



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**



**Efecto de harina de semilla de zapallo (*cucurbita maxima duchesne*) y  
orégano (*origanum vulgari l.*) en el comportamiento productivo en pollos  
cobb 500.**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**MÉDICO VETERINARIO**

**AUTOR**

**Macas Carrasco Hilton Miguel**

**PATROCINADOR**

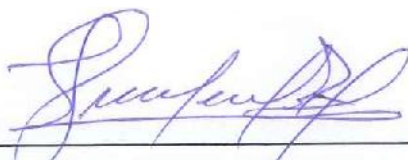
**M.Sc. M.V. Vicente Gonzales Julca**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**EFFECTO DE LA HARINA DE SEMILLA DE ZAPALLO (*Cucurbita maxima duchesne*) Y ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS COBB 500.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
MÉDICO VETERINARIO  
PRESENTADO POR:**

**Bach. Hilton Miguel Macas Carrasco**



---

**MV. M.Sc. LUMBER ELY GONZALES ZAMORA  
PRESIDENTE**



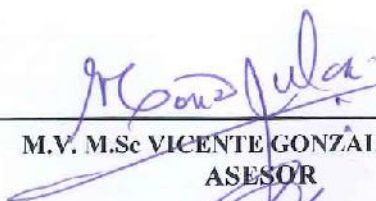
---

**MV. M.Sc. CÉSAR AUGUSTO PISCOYA  
SECRETARIO**



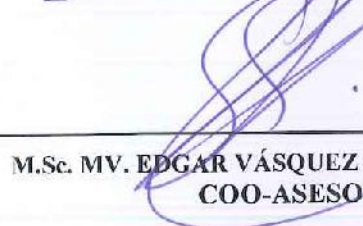
---

**M.V. ADRIANO NATIVIDAD CASTAÑEDA LARREA  
VOCAL**



---

**M.V. M.Sc. VICENTE GONZALES JULCA  
ASESOR**



---

**M.Sc. MV. EDGAR VÁSQUEZ SÁNCHEZ  
COO-ASESOR**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA  
UNIDAD DE INVESTIGACION



Libro de Acta de Sustentación de Tesis

Folio: N° 00152

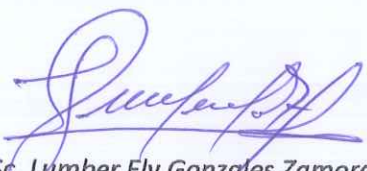
Siendo las 10:40 a.m. horas del día Martes 5 de Noviembre del año 2019, se reunieron en el Auditorio "Luis Enrique Díaz Huamán" de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, los miembros del jurado integrado por los siguientes docentes:

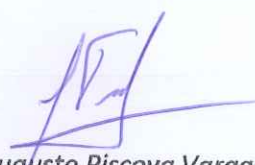
MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora	Presidente
MSc. César Augusto Piscoya Vargas	Secretario
M.V. Adriano Castañeda Larrea	Vocal
MSc. Vicente Gonzales Julca	Asesor

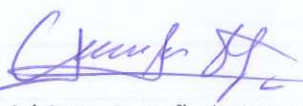
Designados por Decreto N° 124-2018-UI-FMV de fecha 19 de Setiembre de 2018, para recepcionar la tesis: "EFECTO DE LA HARINA DE SEMILLA DE ZAPALLO (Cucurbita máxima duchesne) Y ORÉGANO (Origanum vulgari L.) EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS COBB 500", a cargo del Bachiller Hilton Miguel Macas Carrasco, aprobado por Decreto N° 147-2018-UI-FMV.


Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas correspondientes y luego de las aclaraciones respectivas, han deliberado y acordado aprobar el presente trabajo de tesis con el calificativo de BUENO.

Finalmente, se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 12:14 p.m. horas del mismo día. Por lo tanto el Bachiller Hilton Miguel Macas Carrasco, está opto para recibir el Título de Médico Veterinario.

  
MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora  
Presidente

  
MSc. Cesar Augusto Piscoya Vargas  
Secretario

  
M.V. Adriano Castañeda Larrea  
Vocal

  
MSc. Vicente Gonzales Julca  
Asesor



### DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, HILTON MIGUEL MACAS CARRASCO  
investigador principal, y VICENTE GONZALES JULCA asesor  
del trabajo de investigación "EFEECTO DE LA HARINA DE ZAPALLO  
(Cucurbita maxima duchesne) Y OREGANO (Origanum vulgari-I) EN  
EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN POLLOS COB 500.....", declaramos bajo  
juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se  
demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende  
el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o  
Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 5 de Noviembre de 2019

Nombre Investigador (es) HILTON MIGUEL MACAS CARRASCO

Nombre del Asesor VICENTE GONZALES JULCA



## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos por haberme forjado como un gran hombre que soy hoy en día; muchos de mis logros debo a ese gran esfuerzo que ustedes realizaron a mi persona y por otro lado me incluyo porque supe valorar cada esfuerzo que hacían mis padres por poder hacer realidad esta gran meta propuesta.

Gracias familia.

## **AGRADECIMIENTO**

Esta gran casa de estudios me abrió las puertas y me dio la bienvenida y agradezco por ello, esas oportunidades que me brindo son incomparables y desearía que fuera así para las futuras generaciones.

Agradezco mucho también a mis maestros compañeros por esos pequeños pero valiosos consejos y compartirme esos grandes conocimientos que me han otorgado.

## **INDICE**

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>

INDICE .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. ANTECEDENTES.....	4
2.2. BASE TEÓRICA. ....	7
2.2.1. El pollo orgánico: Una Alternativa para la salud. ....	7
2.2.2. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde .....	8
2.2.3. Sistema digestivo de las aves .....	14
2.2.5. Zapallo (( <i>Cucurbita maxima Duchesne</i> ) .....	21
2.2.6. Orégano ( <i>Origanum vulgari L.</i> ).....	27
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	33
3.1. MATERIALES.....	33
3.2.1. Material biológico .....	33
3.2.2. Material de construcción .....	33
3.2.2. Material de desinfección.....	33
3.2.2. Material de laboratorio. ....	33
3.2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	34
3.2.1. Lugar de estudio.....	34
3.2.3. Procesamiento de semilla de zapallo .....	35
3.2.4. Análisis bromatológico de harina de semilla de zapallo y oregano .....	37
3.4.2. METODO ESTADÍSTICO .....	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	44
4.1. Comportamiento productivo.....	44
V. CONCLUSIONES.....	59
VI. RECOMENDACIONES .....	60
VII. BIBLIOGRAFIA.....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Requerimientos nutricionales para pollos de engorde, según el NRC (1994).....	13
---	----

<b>Tabla 2.</b> Composición nutricional de semillas de zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> ).....	
<b>Tabla 3.</b> Composición química del fruto de zapallo en 100 g.....	24
<b>Tabla 4.</b> Composición química de semilla de <i>Cucurbita maxima</i> .....	25
<b>Tabla 5.</b> Análisis bromatológico de harina de semilla de zapallo y orégano.....	37
<b>Tabla 6.</b> Análisis de Varianza (ANOVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores (Zapallo y Orégano).....	43
<b>Tabla 7.</b> Ganancia de Peso de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.....	44
<b>Tabla 8.</b> Peso de la canal (gr) en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.....	46
<b>Tabla 9.</b> Peso de muslo + pierna (gr) en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.....	50
<b>Tabla 10.</b> Porciones comestibles en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.....	54
<b>Tabla 11.</b> Evaluación sensorial de la carne porción muslo de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y harina de orégano.....	55
<b>Tabla 12.</b> Evaluación sensorial de la carne porción pechuga de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y harina de orégano.....	55
<b>Tabla 13.</b> Evaluación sensorial de la carne porción muslo de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y harina de orégano.....	57
<b>Tabla 14.</b> Evaluación sensorial de la carne porción pechuga de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y harina de orégano.....	57



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Tracto digestivo del pollo de engorde.....	14
<b>Figura 2.</b> Estructura química de componentes principales de <i>Origanum vulgare</i> .....	29
<b>Figura 3.</b> Mapa satelital del lugar del estudio.....	34
<b>Figura 4.</b> Construcción del galpón experimental.....	35
<b>Figura 5.</b> Recolección de semillas de zapallo en el mercado Moshoqueque. Chiclayo.....	36
<b>Figura 6.</b> Secado de las semillas de zapallo.....	36
<b>Figura 7.</b> Molienda de semilla de zapallo.....	37
<b>Figura 8.</b> Toma de peso de los pollos Cobb 500 por semana .....	39
<b>Figura 9.</b> Cocción de porciones de pechuga y muslo de pollos Cobb 500 alimentados con harina de semilla de zapallo y harina de orégano .....	41
<b>Figura 10.</b> Evaluación sensorial de la carne de pollo Cobb 500 alimentados con harina de semilla de zapallo.....	42
<b>Figura 11.</b> Pesos de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano. de acuerdo a semanas.....	47
<b>Figura 12.</b> Ganancia de Peso de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.....	50
<b>Figura 13.</b> Consumo acumulado de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.....	52
<b>Figura 14.</b> Conversión alimenticia de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.....	53

## RESUMEN

Se evaluó el efecto de harina de semilla de zapallo (*Cucurbita maxima Duchesne*) y harina de orégano (*Origanum vulgari L.*) en el comportamiento productivo en pollos Cobb 500; en un galpón experimental en el distrito de Túcume - Lambayeque; utilizando 270 pollos, distribuidos en nueve tratamientos: T1= 0% de HSZ y HO. T2= 0%HSZ y 0.5%HO. T3= 0%HSZ y 1%HO.

T4= 5%HSZ y 0%HO. T5= 5%HSZ y 0.5%HO. T6= 5%HSZ y 1%HO. T7= 10%HSZ y 0%HO. T8= 10%HSZ y 0.5%HO. T8= 10%HSZ y 1%HO, para ello se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores. Las semillas de zapallo y el orégano fueron secadas a temperatura ambiente, para luego ser molidas en un molino de martillo, las dietas fueron isoproteicas e isoenergeticas Se evaluó el peso inicial, peso final, consumo de alimento acumulado, conversión alimenticia. Luego se mantuvieron en ayuno, para realizar el sacrificio y pesaje de la canal, vísceras totales, pechuga, muslo más pierna. Los muslos y pechugas fueron conservadas a -20°C descongeladas y cocidas en trozos pequeños sin sal, durante 30 min. a 80°C para su evaluación sensorial utilizando escala de Likert (calificaciones de 1-5). Los datos se analizaron con el software SPSS Statistics® v.22 y se usó como técnica estadística Tukey en los parámetros productivos y para la calidad sensorial se realizó el ANOVA. Se encontró que la adición del 10%HSZ y 0.5%HO a la dieta de pollos de engorde mejoró en el comportamiento productivo como el aumento ( $p<0.05$ ) de la ganancia de peso vivo y conversión alimenticia, pero el consumo alimenticio disminuyó numéricamente pero no fue significativo, aumento ( $p<0.05$ ) el peso y rendimiento de la canal, pechuga y muslo más pierna con respecto a los demás grupos experimentales; y las porciones comestibles de pechuga y muslo no se encontraron diferencias significativas ( $p> 0.05$ ), es decir la HSZ y HO no altero las características organolépticas (Color. Olor. Sabor y Textura).

Palabras clave: Harina de semilla de zapallo (HSZ). Harina de Orégano (HO). pollos Cobb 500. valores productivos. calidad sensorial.

## ABSTRACT

The effect of pumpkin seed meal (*Cucurbita maxima Duchesne*) and oregano flour (*Origanum vulgare* L.) on the productive behavior in Cobb 500 chickens was evaluated; in an experimental shed in the district of Túcume - Lambayeque; using 270 chickens. distributed in nine treatments: T1 = 0% of HSZ and HO. T2 = 0% HSZ and 0.5% HO. T3 = 0% HSZ and 1% HO.

T4 = 5% HSZ and 0% HO. T5 = 5% HSZ and 0.5% HO. T6 = 5% HSZ and 1% HO. T7= 10% HSZ and 0% HO. T8 = 10% HSZ and 0.5% HO. T8 = 10% HSZ and 1% HO. for This was a completely random design (DCA) with a factorial arrangement of 3x3 of two factors. The pumpkin seeds and oregano were dried at room temperature. and then ground in a hammer mill. the diets were isoproteic and isoenergetic. The initial weight. final weight. accumulated food consumption. feed conversion were evaluated. Then they fasted. to perform the sacrifice and weighing of the carcass. total viscera. breast. thigh plus leg. The thighs and breasts were stored at -20 ° C. thawed and cooked in small pieces without salt. for 30 min. at 80 ° C for sensory evaluation using Likert scale (1-5 ratings). The data was analyzed with the SPSS Statistics® v.22 software and Tukey was used as a statistical technique in the productive parameters and for the sensory quality the ANOVA was performed. It was found that the addition of 10% HSZ and 0.5% HO to the broiler diet improved in productive behavior as the increase ( $p < 0.05$ ) of live weight gain and feed conversion. but food consumption decreased numerically but was not significant. increased ( $p < 0.05$ ) the weight and performance of the carcass. breast and thigh plus leg with respect to the other experimental groups; and the edible portions of breast and thigh no significant differences were found ( $p > 0.05$ ). that is. HSZ and HO did not alter the organoleptic characteristics (Color. Smell. Taste and Texture).

Key words: Mango seed meal (HSM). Cobb 500 chickens. productive values. sensory quality.

## I. INTRODUCCIÓN

El consumo de carne de aves viene en aumento (8.5%) desde el año 2016. debido a al incremento de la producción nacional de ave (7.5%) y la variabilidad en cuanto a su preparación. y precios bajos en comparación con otros alimentos de fuente proteica de origen animal (vacuno. ovino y porcino) (Contreras. 2016). Este incremento está relacionado directamente con la demanda de ingredientes tradicionales (maíz. pasta y/o torta de soya) en la alimentación de las aves. por lo que no son suficientes para satisfacer las demandas productivas de aves; por lo tanto es importante buscar nuevas alternativas y la utilización de nuevos insumos disponibles que complementen a los tradicionales (Ravindran. 2013).

Los insumos proteicos empleados comúnmente en las dietas balanceadas en aves. tienen costos elevados en el mercado internacional (Quishpe. 2006), por lo que se pretende buscar nuevos insumos que sustituyan en forma total o parcial a los tradicionales, teniendo en cuenta que la alimentación representa el 70 % de los costos totales de producción; ante esto la producción de semilla de calabaza (*Cucurbita maxima*) es una elección de mucho interés. debido a que países como Cuba están aprovechando sus semillas que se desperdician de 15 a 24 mil toneladas/año (Martínez. Valdivié and Leyva. 2008), no muy ajeno nuestra realidad siendo los departamentos ubicados en las zonas de los valles costeros (Valle de Huaral. Norte Chico y Lambayeque) donde existe mayor producción de zapallo (*Cucurbita. Máxima Duschesne*).

En el Perú las ciudades del norte generan gran cantidad de residuos agrícolas. tal es el caso de Chiclayo (mercado mayorista Moshoqueque) donde existe grandes botaderos a cielo abierto constituyendo un problema para la salud pública. ante ello el aprovechamiento de este tipo de residuos ha tomado gran fuerza a nivel mundial en la comunidad científica para su utilización en otras actividades como por ejemplo el sector pecuario (Gilbert. 1997; Londoño *et al.* 2010), tal es el caso en aves que han utilizado las semilla de *Cucurbita maxima* aprovechando sus componentes bioactivas (Fitoesteroles, ácidos grasos esenciales. beta carotenos y minerales). obteniendo mejores resultados en sus parámetros productivos (Martínez *et al.* 2010) y además dándole un alto valor nutricional al producto final (carne)(Martínez *et al.* 2012; Chiroque. Arevalo and Vasquez . 2016)

Por otra parte el orégano (*Origanum vulgari L.*) es considerado como un promotor natural de crecimiento y de origen terapéutico. por lo que el reto en la nutrición aviar es generar otras alternativas para reemplazar a los antibióticos promotores de crecimiento debido a que estos presentan efectos colaterales en la salud de las personas (Apaéstegui. Pineda and Chuquiyairi. 2017).

Investigaciones realizadas en la alimentación de las aves con orégano, han demostrado tener propiedades antibacterianas, antioxidantes, estimulantes de la secreción de enzimas digestivas, desordenes digestivos, respiratorios entre otros. Estos efectos funcionales del orégano están explicados principalmente por la presencia de metabolitos secundarios como carvacrol y timol, por lo que constituye una alternativa para potenciar el desempeño funcional del tracto gastro intestinal del pollo de engorde. sin la necesidad del uso de aditivos antimicrobiales como los antibióticos promotores de crecimiento que ocasionan resistencia bacteriana (Brambilla and De Filippis. 2005).

Ante lo descrito y conociendo la importancia de sus efectos nutricionales y terapéuticos del zapallo y del orégano, la investigación tiene como finalidad evaluar el efecto de harina semilla de zapallo (*Cucurbita máxima duchesne*) y orégano (*Origanum vulgari l.*) en el comportamiento productivo en pollos Cobb 500: Conversión alimenticia, consumo de alimento, ganancia de peso, rendimiento de la canal y vísceras; además examinar la calidad sensorial de la carne.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES.

Ubaque *et al.* (2015) evaluaron cuatro tratamientos o raciones experimentales en una población de aves de línea genética Cobb- Avian conformada un total de 144 individuos, en un periodo que comprendió desde los 11 hasta los 42 días de edad: T0: Ración con 100% maíz. T1: Ración con 50% maíz y 50% con harina de zapallo (HZ). T2: Ración con 25% maíz y 75% HZ y T3: Ración con 100% HZ. La conversión alimenticia (demostró un mejor comportamiento para la dieta control. con un valor de 1.64 gr. El tratamiento con inclusión del 50% de HZ registró una CA de 1.80 gr que comparada con el 1.77 gr de la conversión registrada por la línea genética empleada (Cobb. 2015), no difiere estadísticamente ( $P < 0.05$ ), situación que permite deducir que inclusiones con un máximo de 50% en las raciones para aves, cumplen con los estándares de la línea. Los individuos de la dieta control registraron un peso vivo y en canal estadísticamente mayor ( $P < 0.05$ ), con respecto a los demás tratamientos. El tratamiento T1 no presentó diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) en el rendimiento en canal comparado con el control y 63.8% menos de grasa abdominal comparado con individuos del T0.

Carvajal. Martínez and Vivas (2017) investigaron la inclusión de harina de zapallo en dietas para alimentación de pollos de engorde mayor al 7.5% y menor a 15%. Se considera como una materia prima no convencional que contribuye a la pigmentación de la piel sin afectar parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia) en la etapa final. Además la inclusión de harina de zapallo en dietas para pollos de engorde puede convertirse en una alternativa para los



agroecosistemas de economía campesina generando un valor agregado en términos de pigmentación de la piel de los pollos.

Martínez *et al.*. (2012) experimentaron en pollos de engorde de la línea genética Cobb 500 utilizando 240 pollos de ceba en 4 tratamientos: t0 = 0 % HSC. t1 = 33% HSC. t2 = 66 y t3 = 100 % HSC. Al incluir 33; 66 y 100 g/kg de HSC se obtienen utilidades de 35.66. 68.19. 91.17 USD respectivamente; asimismo para el costo del alimento/t de peso vivo (USD) y para el valor del alimento/t de canal (USD) en 52.29. 100.43. 119.88 USD respectivamente. Este resultado se debe a la sustitución parcial del aceite vegetal y torta de soya importada por HSC en las dietas de pollos de ceba.

Soto and Wyatt. (2010) demostraron que el orégano mejora el status inmunológico incremento de peso y una mejor utilización de los nutrientes para una mejor conversión alimenticia y como consecuencia se tiene una mejor utilización y absorción de nutrientes nuestros resultados son similares a muchos investigadores quienes demostraron que el extracto de orégano adicionado a la dieta para pollos de carne en un periodo de 40 días obtuvieron 2.6 kg de peso vivo. 6% de mortalidad y un conversión alimenticia de 2 atribuyendo a las propiedades similares a los antibióticos y probióticos.

Romero (2010) realizó estudios para evaluar los efectos de la harina de orégano en alimentación de pollos de carne aves de postura criados bajo diversas condiciones ambientales demostró que el beneficio de esta sustancia fue la mejora de la salud de los animales para obtener 2.3 kg de peso vivo conversión alimenticia de 2.3 20 y mortalidad de 8%.

Hernández (2009) mostraron que los pollos de engorde alimentados con una amplia gama en el contenido de carvacrol principal componente del AEO, utilizado en una proporción (3.7 a 50.8%) y de timol siendo otro componente principal utilizado en una

proporcion de (4.7 a 2.5%). mejoraron significativamente la mortalidad comparado con la dieta control. pero las más bajas de mortalidad se observó en el grupo alimentado con aceite esencial ángel. se puede concluir que los AEO pueden actuar como promotor de crecimiento. aumentar la actividad antioxidante y mejorar la resistencia a las enfermedades.

Apaéstegui. Pineda and Chuquiyairi (2017), realizaron un trabajo donde dieron a conocer el efecto de la adición de harina de orégano (*Origanum vulgare L*) como alternativa natural al uso de antibióticos promotores de crecimiento, sobre los parámetros productivos de pollos de engorde en dosis de 0.5%. 1% y 1.5% . Se emplearon 400 pollos de la Línea Cobb500, donde se observó un resultado: La adición de orégano en un porcentaje de 1% a la dieta de pollos de engorde mejora los parámetros productivos. Con la utilización de 1% de harina de orégano se obtuvo un consumo de alimento de 4.45 kg., ganancia de peso de 2.55 kg., conversión alimenticia de 1.78 y mortalidad de 0%.

## **2.2. BASE TEÓRICA.**

### **2.2.1. El pollo orgánico: Una Alternativa para la salud.**

En América Latina es escaso o nulo el consumo de pollo orgánico y se debe a la falta de disponibilidad del producto en el mercado y al alto costo que presenta. Al margen de los límites legislativos, es evidente que las aves deberán producirse en el futuro con alimentos libres. o con concentraciones muy limitadas, de antibióticos y otros productos farmacéuticos. Incluso aunque falte evidencia científica, los consumidores parecen estar convencidos de que el uso de estos productos en agricultura tiene un peligro inherente. Es altamente improbable que los animales de granja se críen sin usar antibióticos. Los denominados promotores de crecimiento han sido o serán reemplazados por terapéuticos, generalmente a dosis mucho mas altas. Cuando los antibióticos se eliminan de las dietas se manifiesta rápidamente que su misión es controlar el exceso de crecimiento microbiano y la infección con clostridium. (Aarestrup. 2001).

La disposición a pagar por kg., de pollo orgánico es de un 40% más. en promedio. que por kg. de pollo convencional, siendo levemente superior en el panel de consumidores de orgánicos. Esta última aseveración permite deducir que la menor capacidad de compra, que reflejarían los estratos de menores ingresos, no constituiría un impedimento para adquirir este producto de mayor precio. Los panelistas identificados en los estratos de menores ingresos, en términos relativos, manifestaron estar dispuestos a reducir la frecuencia de compra con tal de poder consumir un producto de mejor calidad y más sano. (Murray. 2000)

## **2.2.2. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde**

### **A. *Energía***

Los pollos obtienen energía de los carbohidratos simples, las grasas y las proteínas, mientras que su capacidad para asimilar ciertos carbohidratos complejos tipo fibra es muy limitada. Una dieta con un adecuado nivel de energía es un factor esencial en el modo de formular las dietas para las aves. por lo que sus dietas suelen tener un valor energético alto (habitualmente >3.000kcal/kg) (FAO. 2013).

La energía suele expresarse en energía productiva (E.P) o Energía metabolizable (E.M). Es recomendado que los niveles de energía metabolizable para las raciones de pollos varíen de acuerdo a los cambios de temperatura; deben ser mayores en épocas frías que en las épocas calurosas. (Estrella and León. 2010).

### **B. *Proteínas y aminoácidos***

Las aves tienen capacidad limitada para almacenar las proteínas es por esta razón que se les debe proporcionar de manera continua. Proteínas de mala calidad o desbalanceadas pueden crear estrés metabólico. Las proporciones elevadas entre aminoácidos digeribles y la energía mejoran la rentabilidad puesto que se puede aumentar el rendimiento de las aves al procesamiento. Las aves son capaces de crecer y producir ante una amplia gama de niveles de proteína y energía en la ración. Los alimentos proteicos que se requieren para el mantenimiento de las aves. pueden provenir de dos fuentes: una de origen animal como es el caso de la harina de pescado. harina de sangre. harina de huesos. harina de plumas. harina de carne. subproductos cárnicos

y subproductos lácteos y otros de origen vegetal como la soya. alfalfa. zambo. zapallo. semillas de algodón entre otros (Estrella and León. 2010). Las raciones para broilers suelen contener habitualmente >21% de proteína en las primeras edades. La función de las proteínas alimentarias es proporcionar los aminoácidos necesarios para el mantenimiento. el desarrollo muscular y la síntesis de la proteína del huevo. Veinte son los aminoácidos que necesitan las aves para sintetizar las proteínas de los músculos y los huevos. diez de ellos se consideran esenciales y deben ser suministrados por la ración ya que su organismo no es capaz de sintetizarlos. De entre estos diez. tres de ellos (lisina. metionina y treonina) son los limitantes en la mayoría de las raciones para aves. estos aminoácidos tienen un papel muy importante a la hora de conseguir pollos de carne de calidad. por lo que merece la pena invertir en ellos a la hora de formular las raciones aunque el coste final sea un poco superior (Ravindran. Selle and Bryden. 1999).

Además. se sabe que cuando el pollo debe enfrentarse a una alimentación con un contenido más bajo en aminoácidos de lo que realmente necesita. le lleva a consumir más energía y a depositar un exceso de grasa en la carne. ya que consume todo lo que le permite la fuente endógena limitante (Gous *et al.*. 1990). Por esta razón. el contenido proteico de la dieta de los pollos está constantemente monitorizado por la industria alimentaria y se emplea para realizar los convenientes ajustes en la matriz nutricional de las nuevas formulaciones alimentarias (Ravindran. Abdollahi and Bootwalla. 2014).

### **C. Relación Proteína: Energía**

La energía metabolizable y la digestibilidad de los aminoácidos son parámetros que tienen un efecto crucial en el crecimiento y consecuentemente en el rendimiento productivo del pollo (Ravindran. Abdollahi and Bootwalla. 2014). Eits *et al.*. (2003) demostraron que la respuesta de los broilers a la proteína dietética depende de factores previos como la nutrición proteica que se les haya administrado y el sexo de los mismos. y sugieren que los niveles de proteína en raciones de crecimiento y de finalización deberían optimizarse de manera simultánea. no de manera independiente como suele ser lo habitual. El consumo de alimento por un animal dictará la cantidad de proteína y lípidos que depositará cada día. La dieta administrada debe contener una relación proteína/energía adecuado para maximizar el crecimiento proteico. valores excesivos tanto de proteína como de grasa en la dieta llevarán a una ingesta de alimento reducida resultando en una disminución del aporte energético necesario para crecer. por tanto. deberán movilizarse las reservas endógenas de lípidos. Gous. Emmans and Fisher. (2012) demostraron que tras un período de restricción proteica. los pollos machos genéticamente predispuestos a acumular grasa experimentaron un aumento en el crecimiento. mientras que los pollos hembra demostraron una mejor eficiencia a la hora de transformar la dieta. Estos autores concluyeron que los broilers a los que se les suministran dietas deficitarias en algún nutriente cambian su ratio lípido: proteína consumiendo más lípidos de los necesarios en situaciones normales ya que los utilizan como la fuente de energía que les falta. Por tanto. la formulación proteica en la dieta de los pollos debe realizarse teniendo en cuenta las

distintas necesidades que se presentan en las fases de crecimiento planteadas para todos los nutrientes que componen las raciones.

#### **D. *Grasas y ácidos grasos***

La cantidad incluida en la ración es habitualmente de un 3-5%. Además de favorecer el aporte energético, la grasa permite controlar los piensos en polvo y mejorar la palatabilidad la ración. El ácido linoleico es el único que se considera fundamental en la dieta (FAO, 2013).

#### **E. *Minerales***

Los minerales son esenciales en la alimentación de las aves. Una parte de los minerales es utilizada como material estructural de los huesos y tejidos, y la otra es necesaria para la producción de enzimas y hormonas; es por esta razón que es importante proporcionar a las aves niveles correctos de los minerales principales. Los minerales más importantes son: Calcio, Fósforo, Magnesio, Cloro, Sodio y Potasio. El organismo del animal también requiere micro elementos en pequeñas cantidades como Yodo, Manganeso, Zinc, Cobre, Selenio y Hierro. Las funciones principales de los minerales que desempeñan son vitales y muy variadas tales como la formación del hueso, el metabolismo basal y el mantenimiento del equilibrio ácido-base y electrolítico de las membranas celulares. Ca y P fundamentalmente mantienen el esqueleto en buen estado, y dado el rápido crecimiento de estos animales es muy crítico que las raciones contengan niveles adecuados de estos nutrientes para que el desarrollo óseo no se vea comprometido (Estrella and León, 2010).

La proporción de calcio en la dieta influye sobre el crecimiento, desarrollo óseo, eficiencia alimenticia, salud de las patas y sistema inmunológico.



Todos estos factores deben ser considerados para la formulación del nivel adecuado que debe contener la dieta que va a suministrar. La presencia de ácidos grasos disminuye la disponibilidad de calcio.

El fósforo digerible es el que se presenta en los componentes vegetales de las dietas en forma de fósforo disponible o asimilable tiene vital importancia en el metabolismo de los hidratos de carbono, en la reproducción (fertilidad de las hembras), en algunos países, se han empleado niveles elevados de fósforo como parte de la prevención y control del síndrome de muerte súbita.

La relación Ca: P disponible en las dietas ha de ser de 2:1 para una adecuada absorción de estos dos minerales. En el caso del sodio, potasio y cloruro deben estar bien proporcionados para evitar un desequilibrio ácido-base, ya que este podría conllevar a una alteración del pH fisiológico y de determinados procesos metabólicos como crecimiento, desarrollo óseo, hidratación corporal y utilización de aminoácidos, lo que llevaría a una reducción en el rendimiento del pollo (Blair, 2008). Los oligoelementos como el cobre, el yodo o el hierro funcionan básicamente como coenzimas de las reacciones metabólicas y se requieren en la dieta en muy baja cantidad. Las dietas de los pollos de engorde (Tabla 1) deben ser suplementadas habitualmente en este tipo de nutrientes ya que las dietas basales suelen carecer de ellos (NRC, 1994; Blair, 2008).

Tabla 1. Requerimientos nutricionales para pollos de engorde. según el NRC (1994)

Requerimientos nutricionales	Inicio	Crecimiento	Engorde
Proteína bruta (%)	23	20	18
Energía metabolizable (Kcal/Kg)	3000-3200	3000-3200	3000-3200
Calcio (%)	1	0.9	0.8
Fósforo disponible (%)	0.45	0.35	0.30
Lisina (%)	1.10	1.00	0.85
Metionina	0.58	0.38	0.32

Fuente: NRC. 1994

## F. Vitaminas

Tanto las de tipo liposoluble como las de tipo hidrosoluble deben añadirse en el pienso. La vitamina C es un caso excepcional ya que las aves la sintetizan por ellas mismas.

Estos elementos son de vital importancia ya que actúan como mediadores o participan en todos los procesos bioquímicos del organismo (NRC. 1994).

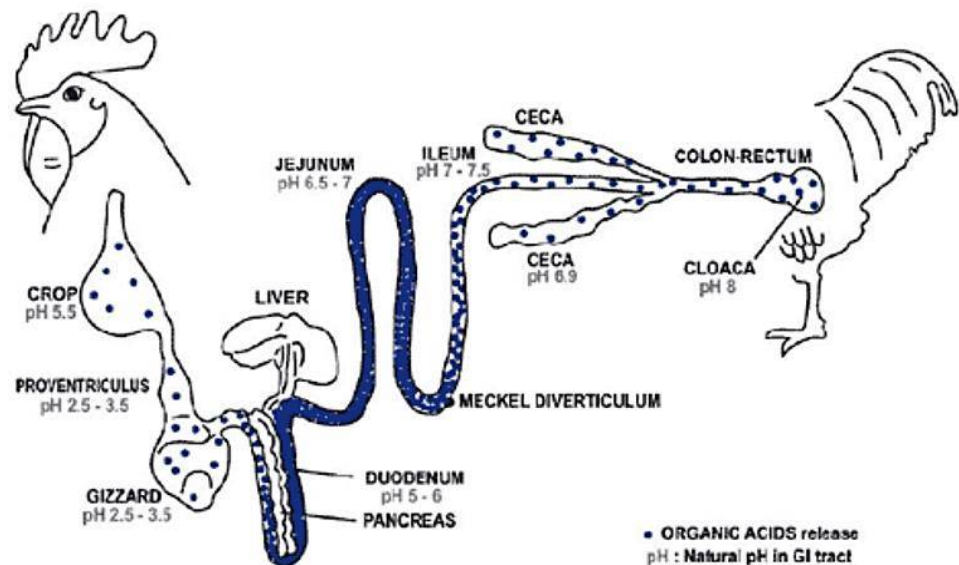
Agua: es sin duda un elemento clave en nutrición aviar. Por una parte, la limitación en la disponibilidad de agua disminuye la ingesta y es imprescindible en la absorción de nutrientes, excretar sustancias de desecho y regular la temperatura corporal. El agua supone el 80% del cuerpo, y las aves están constantemente bebiendo y comiendo por lo que no se les puede privar de agua ya que la producción de las mismas y su crecimiento se verían seriamente afectados. Aunque muchos factores influyen en la necesidad de agua, en la mayoría de los casos se considera el doble que el alimento. Hay que asegurarse de que el agua sea de buena calidad y no arrastre microorganismos en cantidades excesivas ni productos químicos contaminantes (FAO. 2013).

## 2.2.3. Sistema digestivo de las aves

### 2.2.3.1. Anatomía del sistema digestivo

Está conformado por un tubo largo (Figura 1) por el cual transita la ingesta. En este trayecto se presentan reacciones físicas y químicas que permiten que el alimento pueda ser asimilado por el pollo (Mack. O. 1986).

Figura 1. Tracto digestivo del pollo de engorde



Fuente: Mitchell and Moretó ( 2006)

La boca de las aves no tiene dientes, así que no hay masticación. el pico está diseñado para recoger el alimento. La lengua tiene una sección en la parte anterior en forma triangular, la cual tiene como función forzar al alimento hacia el esófago y a la vez ayuda a pasar el agua que el ave ingiere (Denbow. 2000).

De acuerdo con Mitchell and Moretó ( 2006), la cavidad bucal conformada por epitelio estratificado, con presencia de glándulas salivales generalmente tubulares con una capacidad de 7 a 30 ml por lo cual no tiene mucha importancia en la digestión, siendo la saliva la que presenta la enzima alfa-

amilasa ó ptialina importante en la degradación de los carbohidratos y da como producto intermediario la maltosa y las dextrinas.

El esófago en aves tiene como función conducir el alimento de la boca al buche y de ahí a la molleja tiene la propiedad de expandirse. en aves adultas es más grande que las jóvenes. llegando hasta medir 15 a 20 cm. compuesto por un epitelio estratificado con glándulas mucosas que ayudan en la lubricación para el paso del alimento (Whittow. 2000).

El buche o englovis es un continuación del esófago que actúa como órgano de almacenamiento temporal cuya función es ablandar el alimento ayudando al proceso de digestión en forma parcial debido principalmente a las enzimas contenidas en el alimento (Cuca. Ávila and Pro. 1996). por otro lado (Mack. 1986). reporta que en el buche no se producen enzimas estas vienen de la saliva.

El estomago glandular (órgano fusiforme) llamado Proventrículo. formado por paredes gruesas. al frente de dicho órgano se encuentra la molleja. conformado por células llamadas “principales” que intervienen en la secreción de ácido clorhídrico y la pepsina. las cuales actúan sobre las proteínas y los polipéptidos. El ácido es activador del pepsinógeno para su conversión a pepsina que es una enzima proteolítica. El ácido también ayuda a la utilización de los minerales. La acción del jugo gástrico continúa después de que el alimento ha pasado a la molleja donde es molido y mezclado completamente con esta secreción (Scanes. 2015).

La molleja es un organo altamente muscular del aparato digestivo compuesta por dos pares de músculos opuestos liso circular (delgados y gruesos) proveniente de la aponeurosis central. Estos músculos actúan

como órgano de masticación de los pollos y con sus repetidas contracciones. ejercen presión sobre los alimentos. quebrándolas en pequeñas partículas y mezclándolas con los jugos del estómago. Aquí es en donde las partículas grandes del material alimenticio pasan por una trituración mecánica. generalmente en presencia de “grava” en forma de arena. granito u otro abrasivo que facilita este proceso. También en este órgano se encuentra la enzima pepsina. procedente del proventrículo (Cuca. Ávila and Pro. 1996)

El TGI es un sistema muy especializado en forma de tubo que se desarrolla desde la boca hasta el ano. cuya misión más importante es la de la digestión de los componentes alimentarios en sus más básicos componentes para su absorción y utilización del organismo que habite (Zoetendal *et al.*. 2004).

El desarrollo embrionario temprano de las diferentes regiones del TGI va desde la zona más proximal a la zona más distal conteniendo en su interior un revestimiento de membrana mucosa y un recubrimiento exterior de capas musculares separadas por tejido conectivo. Una vez que el individuo es adulto. el TGI es una estructura compleja que se divide en esófago. estómago. intestino delgado (duodeno. yeyuno e íleon) e intestino grueso (ciego. colon y recto). Cada región cuenta con diferente histología y estructura anatómica en función de su labor en el proceso de la digestión (Sell *et al.*. 1991).

Las aves han tenido que adaptar la anatomía de su aparato digestivo para el vuelo (Duke. 1997). A consecuencia de este hecho. el TGI de las aves (figura 1) es bastante diferente al de los mamíferos con intestinos más pequeños y tiempos de tránsito de la digestión más cortos. Sin embargo. no por ello son menos eficientes en cuanto a digestión se refiere. Esto se

explica en gran parte por el hecho de que el TGI del pollo es el hábitat ideal de una comunidad microbiana muy compleja que ayuda enormemente en este proceso (McWhorter, Caviedes and Karasov, 2009).

El duodeno es la porción principal del intestino en la que interviene en la digestión y absorción de nutrientes y depende de las secreciones gástricas, pancreáticas y biliares; que junto con otras enzimas, continúan con el proceso de digestión en el duodeno, aunque la mayor parte de la absorción se lleva a cabo en la siguiente sección del intestino delgado: el yeyuno. la tercera sección es el íleon, donde existe producción de enzimas (Mack, 1986).

El intestino grueso similar al intestino delgado excepto que las vellosidades son más cortas, algunos procesos de digestión pueden continuar en el intestino grueso, aunque aquí no se secreta ninguna enzima, cualquier digestión es, simplemente continuación del proceso iniciado en el intestino delgado (Mack, 1986).

Los ciegos son estructuras que se encuentran entre la unión del intestino delgado y grueso, siendo importantes en la fermentación microbiana de la fibra contenida en el alimento, aun cuando se atribuyen otras funciones (Cuca, Ávila and Pro, 1996). La fermentación es el paso previo a la digestión de una pequeña cantidad de fibra que el pollo no es capaz de utilizar (Scanes, 2015).

La cloaca es el receptáculo común a los sistemas genital, digestivo y urinario. El intestino grueso se vacía dentro del coprodeo y el tracto genital y urinario termina en el urodeo.

El proctodeo se abre externamente a través del ano. adyacente a la cloaca se encuentra la bolsa de fabricio que es un órgano linfoide prominente y una proyección dorsal del urodeo. El colon y la cloaca están involucrados principalmente en la excreción y en el balance del agua y minerales.

El páncreas es una órgano de color rosado que se encuentra en el pliegue del duodeno. Consiste de cuando menos tres lóbulos y sus secreciones llegan al duodeno. vía tres ductos. Secreta el jugo pancreático que contiene enzimas como la amilasa. Quimotripsinasa. tripsina. carboxipeptidasas y lipasa (Cuca. Ávila and Pro. 1996).

El hígado es bilobulado y relativamente grande cuy función es secretar bilis. sustancia verdosa que se vacía por intermedio de la vesícula biliar cerca del duodeno teniendo como función principal de la bilis es la digestión y absorción de las grasas (Mack. 1986).

#### **2.2.3.2. Fisiología del sistema digestivo**

El ave una vez que lleve el alimento hacia su pico es transportado hacia al buche. donde se almacena hasta que llega a la molleja. La saliva y las secreciones de las paredes del buche ablandan al alimento almacenado en el buche. Solo una ligera digestión de los carbohidratos tiene lugar en este órgano(Denbow. 2000).

Del buche a través del esófago y del proventrículo. el alimento se mezcla con el jugo gástrico (mezcla pepsina ácido clorhídrico). posteriormente pasa a la molleja. donde es molido. El alimento parcialmente digerido en la molleja pasa al intestino delgado (duodeno). aquí se agregan sales biliares y enzimas secretadas tanto por el páncreas como por el intestino delgado las cuales transforman



los carbohidratos en monosacáridos principalmente glucosa. las proteínas en aminoácidos y las grasas en ácidos grasos libres y monoacilgliceroles (Scanes. 2015).

En aves la digestión es muy rápida. con una duración aproximadamente de dos horas y media en gallinas ponedoras para que pase el alimento de la boca a la cloaca. en gallinas no ponedoras requiere un poco más de tiempo este proceso; donde los alimentos ya digeridos pasan a través de la pared intestinal a la corriente sanguínea. interviniendo un proceso de absorción siendo este selectivo el cual está relacionado con la naturaleza química de los alimentos digeridos. Uno de las azúcares simples como la glucosa es absorbida en una cantidad mayor que la fructosa. Los azúcares. aminoácidos y minerales digeridos se absorben a través de los capilares en la pared intestinal y de igual manera ocurre en los ácidos grasos libres y monacilgliceroles (Cuca. Ávila and Pro. 1996).

Después de que las sustancias sencillas. como los aminoácidos. glucosa y ácidos grasos libres han sido absorbidas están listos para el proceso metabólico. El metabolismo incluye todos los procesos químicos que ocurren dentro del organismo. inclusive el suministro de energía para producir calor. actividad muscular y crecimiento. los procesos químicos pueden estar relacionados con el uso de los alimentos para la construcción de tejidos celulares o como reserva de grasa y carbohidratos.

Las proteínas entran al sistema circulatorio como aminoácidos y son transportados a los diferentes tejidos. donde son usados para el

crecimiento y la reparación de tejidos y en las gallinas ponedoras para la formación de huevos ; y los aminoácidos que no han sido usados son transformados y parte de ellos son almacenados como glucógeno o grasa mientras que otras partes son excretadas a través de los riñones. como ácido úrico y otros productos (Scanes. 2015).

Los carbohidratos entran al sistema circulatorio principalmente como glucosa y son almacenados como glucógeno. pueden ser transformados para la producción de la yema del huevo o simplemente para producir energía; y las grasas entran por vía portal como ácidos grasos y monocilglicerina. y son almacenados como grasa corporal. para la formación de la yema del huevo o para producción de energía (Cuca. Ávila and Pro. 1996).

Los producto finales del metabolismo de las aves son principalmente; agua. CO<sub>2</sub>. ácido úrico. y minerales. En estos productos de desecho van cantidades pequeñas de otras sustancias que deben ser excretadas por el animal como productos de desecho; siendo el agua excretada a través de la piel los pulmones y los riñones. sin embargo en las gallinas al no poseer glándulas sudoríparas. se pierde muy poca agua por la piel (Scanes. 2015).

Uno de los objetivos de la alimentación de las aves es diseñar raciones que contengan poco agua y den como resultado cantidades pequeñas de productos de la excreción del metabolismo y del desecho intestinal. Esto último está constituido principalmente por sustancias alimenticias no digeridas y absorbidas; siendo la fibra la parte más

importante no digerible que va hacer excretado junto a las heces (Cuca. Ávila and Pro. 1996).

## **2.2.5. Zapallo ((*Cucurbita maxima Duchesne*)**

### **2.2.5.1. Características generales**

Investigadores como Della (2013) indican que el cultivo de zapallo (*Cucurbita máxima Duchesne*) forma parte de la familia de las Cucurbitáceas, la cual está compuesta por aproximadamente 120 géneros y 800 especies, las que se caracterizan por ser muy sensibles al frío. Dentro del género *Cucurbita* se incluyen cinco especies de zapallo: *Cucurbita máxima*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita ficifolia* y *Cucurbita argyrosperma*. Cuatro de estas especies se producen para el consumo de sus frutos y una para la elaboración de dulces. El zapallo ha sido un integrante de la dieta de los pueblos latinoamericanos desde épocas precolombinas. Es una fuente importante de carbohidratos, aminoácidos esenciales y vitamina A y C. Se digiere fácilmente y aporta pocas calorías, por lo que ha sido utilizado en dietas hospitalarias, en programas de alimentación, etc. Además son una fuente de carotenos que actúan como antioxidantes y antiinflamatorios, en especial aquellas variedades con pulpas de color naranja intenso o rojo.

Ramírez *et al.*, (2014), indican que el zapallo contiene por cada 100 gramos de producto: 40kcal, 2g de proteína, 0.5g de grasa total, 8.7g de carbohidratos, 3.9g de fibra, 14mg de calcio, 0.4mg de hierro, 19mg de magnesio, 21mg de fósforo, 320mg de potasio, 7mg

de sodio. 0.13mg de zinc. 1367UI de Vitamina A. 11mg de Vitamina C y 16 microgramos de folato. por último. contiene otros minerales como cobre. selenio. manganeso y otras vitaminas como la tiamina. riboflavina. niacina. colina. vitamina B6. B12. entre otras.

Martínez. Valdivié and Leyva (2008). indica que la calabaza posee semillas ricas en proteínas. grasas poliinsaturadas. fitoesteroles y fibra dietética. descritos en la tabla 2.

Tabla 2. Composición nutricional de semillas de zapallo (*Cucurbita maxima*)

Calorías	547.00
Agua (%)	4.9
Proteínas	30.3
Fibra	2.2
Grasas (g)	45.8
Calcio (mg)	38.00
Fosforo (mg)	1.06
Hierro (mg)	9.20
Vit. A	15.00
Vit. B1	0.23
Vit. B2	0.16
Niacina	2.90

Fuente: Hammerly (1984 ). citado por Valentin (2007)

#### 2.2.5.2. Composición de semilla de zapallo

Según la especie(Restrepo *et al.*, 2013). el zapallo se caracteriza por su composición química rica en proteína. almidón y con contenidos de aceite que van desde el 30% al 50%. Si se incluye el

fruto de zapallo en las raciones de los ABA (alimentos balanceados para animales). se ganará en calidad nutricional. pues no solo aporta energía. sino también proteína (cuando menos 15%) y carotenos totales. Las semillas de zapallo tienen actividad farmacológica tales como: antidiabético. antifungicida. antibacterial. antiinflamatorio y efectos antioxidantes(Ravishankar *et al.*. 2012). Usada en los trastornos de las vías urinarias. cálculos renales. cáncer de seno y metástasis (mejora la supervivencia de los enfermos de cáncer). enfermedades del corazón. endurecimiento de las arterias. colesterol. presión arterial. trastornos inflamatorios (reducir la inflamación de las articulaciones en caso de artritis. espondilitis y edemas). prevención de la diabetes. desequilibrio metabólico y obesidad. Por su alto contenido en zinc es muy recomendado para prevenir la osteoporosis. Por su alto contenido en vitaminas A y E es buen antioxidante. Las semillas y el aceite de zapallo son muy eficaces a la hora de expulsar parásitos intestinales como la solitaria; también eliminar las mucosidades en las paredes de los pulmones. garganta y bronquios(Manal. 2006) Su efecto antiinflamatorio también beneficia a las personas con tendencia a irritación o inflamación de la vejiga. El beneficio más importante de la semilla de zapallo es la prevención del crecimiento y reducción del tamaño de la próstata(Manal. 2006)

Tabla 3. Composición química del fruto de zapallo en 100 g.

Componentes	Unidad	Zapallo ( <i>Curcubita maxima</i> )
Energía	Cal	21
Agua	g	92
Hidratos de carbono	g	2.2
Fibra	g	0.5
Proteína	g	0.6
Lípidos	g	4.2
Sodio	mg	3
Potasio	mg	300
Calcio	mg	24
Fosforo	mg	28
Hierro	mg	0.60
Zinc	mg	400
Vitamina A (Retinol)	ug	90
Vitamina B1 (Tiamina)	mg	0.03
Vitamina B2 (riboflavina)	mg	0.04
Vitamina B3 (Niacina)	mg	13 M.O
Vitamina C	mg	22
Componentes	Unidad	Zapallo ( <i>Cucurbita maxima</i> )
Energía	Cal	21
Agua	g	92
Hidratos de carbono	g	2.2
Fibra	g	0.5
Proteína	g	0.6
Lípidos	g	4.2
Calcio	mg	24
Fosforo	mg	28
Hierro	mg	0.60
Zinc	mg	400
Vitamina A (Retinol)	ug	90
Vitamina B1 (Tiamina)	mg	0.03
Vitamina B2 (riboflavina)	mg	0.04
Vitamina B3 (Niacina)	mg	13 M.O
Vitamina C	mg	22

Fuente: Camasca citado por González D. Yáñez Y. Villacres M.(González Chavarrea. Yáñez

Andrade and Villacrés. 2012)

Tabla 4 .Composición química de semilla de *Cucurbita maxima*

Composición química (g/kg)	
Grasas	524.34
Carbohidratos	129.08
Proteínas	274.85
Fibra	161.54
Ceniza	44.22
Humedad	27.51
Tocoferoles (mg/kg)	
$\alpha$ -Tocoferol	20.79
$\gamma$ -Tocoferol	28.70
$\beta$ -Caroteno	31.40
$\beta$ -Criptoxantina	0.21
Ácidos grasos (% grasa)	
Ácido $\alpha$ - linolenico (18:3n-3)	0.24
Ácido linoleico (18:2)	56.60
Ácidos grasos saturados	17.47
Ácidos grasos monoinsaturados	14.90
Ácidos grasos poliinsaturados	56.84
Aminoácidos (mg/kg)	
Lisina	9.94
Metionina	4.96
Treonina	6.86

Fuente: Mi et al..(Mi *et al.*, 2012)

### 2.2.5.3. Uso de las semillas de zapallo

Estas semillas contienen un aminoácido llamado cucurbitina que tiene efecto antihelmíntico. así mismo tiene acción antiinflamatoria y relajante en el sistema urinario. desinflama y relaja la vejiga. En caso de cistitis. infección o irritación de la vejiga es recomendable consumir semilla de calabaza. La semilla de calabaza es conocida en los países europeos por su efectividad en la disminución de la hipertrofia benigna prostática. En el mundo el papel medicinal más difundido y popularizado de la semilla de calabaza se asocia con su aceite. En Europa. se consume el aceite



de semilla de calabaza para aliviar o prevenir enfermedades relacionados con la próstata. como aceite de cocina para ensaladas. por su alto contenido del ácido graso oleico (18:1n-9) y como constituyente de otros alimentos comunes como el pan. mostaza y dulce. La acción que se le atribuye al componente lipídico-esteroideal del aceite de semilla de calabaza por una parte es antiinflamatoria. debido a los ácidos grasos que actúan como inhibidores de la ciclooxigenasa y reguladores de las prostaglandinas. Los fitoesteroles y fitoestanoles presentes en el aceite de semilla de calabaza. protegen el sistema cardiovascular. inhiben la absorción intestinal del colesterol. tanto el dietario como el biliar sin modificar los niveles de colesterol HDL; inhibe la reesterificación del colesterol a nivel de la actividad de la ACAT; aumentan la actividad y la expresión del transportador tipo ABC. acelerando el flujo de colesterol desde las células intestinales al lumen intestinal. Se ha recomendado la utilización de la semilla de calabaza en la alimentación humana por especialistas en nutrición ortomolecular y para disminuir el estrés por su alto contenido de ácidos grasos esenciales. los que reducen la inflamación generada por el exceso de hormonas (Martinez *et al.*. 2007).

En aves Aroche *et al.*. (2011) emplearon harina de semilla de Calabaza variedad Marucha. especie *Cucurbita moschata*. para pollos de ceba EB-34. los niveles de inclusión fueron: 0; 33 y 66 g de dicha harina por cada kilogramo de pienso (g/kg); no alteró los principales indicadores productivos. En cuanto al mejoramiento

del huevo en gallinas Martínez et al.. (2012). usando cuatro niveles de inclusión (0%, 3.3%, 6.6% y 10%) de harina de semilla de Cucurbita maxima en gallinas ponedoras White Leghorn (Híbrido L-33) durante 91 días en la fase de pico de postura. enriqueció al huevo en ácidos grasos octadecanoico (152 a 450 mg/100 g). oleico (1282 a 1918 mg/100 g). linoleico (22 a 667 mg/100 g).  $\alpha$ -linolénico (457 a 649 mg/100 g); mientras que redujo la cantidad de ácido araquidónico (62 a 50 mg/100 g). Se encontró menor relación de los ácidos grasos saturados/poliinsaturados (0.18 a 0.13 mg/100 g) y omega 6/omega 3 (7.65 a 6.47 mg/100g).

#### **2.2.6. Orégano (*Origanum vulgari* L.)**

El orégano *Origanum vulgare* L. pertenece a la familia de las Labiadas. su hábitat principal es en herbazales secos y a lado de los bosques. Sus principales características es una hierba aromática perenne que puede alcanzar los dos pies de alto. algo más de 60cm. Peirce (1999)

Toda la planta desprende un aroma particular muy agradable. ya que posee unas pequeñas glándulas donde está contenida la esencia aromática. de color amarillo limón. compuesta por un estearopteno y dos tipos de fenoles uno de ello el carvacrol. las raíces contienen estaquiosa y los tallos sustancias tánicas. Gong. H. Y; Liu; et al. (2014)

Los principios activos del orégano se encuentran en la esencia. ese líquido amarillo que se puede observar en el interior de las flores y que también se localiza en las hojas. Los monoterpenoides. compuestos

volátiles con olores intensos. son los responsables de las fragancias y las sensaciones de olor-sabor Dewich. (1997)

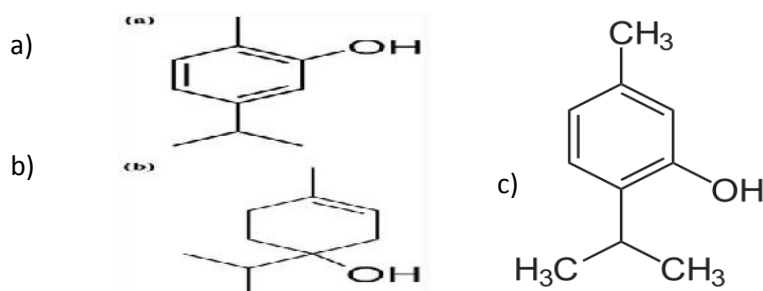
#### **2.2.6.1. Composición química del orégano (*Origanum vulgare*)**

El análisis de la composición del orégano presenta con diferencias cuantitativas significativas a los fenoles isoméricos. el carvacrol (0.1 -56.6%) o fenol no cristalizable y el timol (7.9-53.6%) o fenol cristalizable; incluyendo sus precursores biosintéticos. el  $\gamma$ -terpineno y el p-cimeno. En muestras de *L. graveolens* Kunth. procedentes de Jalisco. se reportó un contenido de timol superior al 30%(Uribe. 1992). En contraste. Vernin *et al.*(Vernin *et al.*. 2001) encontraron 45 compuestos que constituyeron el 92%-93% del aceite esencial de orégano; cuyos componentes principales fueron el carvacrol (71%) y el timol (5%). Como se puede observar. se estiman tantas composiciones en el AEO. En términos generales. se sugiere que un buen AEO en el contexto multifuncional. es aquel que contiene al menos 55% de carvacrol + timol(Nitsas. 2000); sin embargo. a pesar de que estos dos metabolitos presentan efectos antioxidantes y antibacterianos. se ha dado mayor énfasis al carvacrol. debido los hallazgos experimentales. con este quimiotipo de orégano.

Se han identificado flavonoides como la apigenina y la luteolina. agliconas. alcoholes alifáticos. compuestos terpénicos y derivados del fenilpropano. El efecto antimicrobiano del AEO (aceite esencial de orégano) se debe principalmente a la presencia

de estos metabolitos: carvacrol y timol y. en menor grado.  $\gamma$ -terpineno y p-cimeno. Estos compuestos dañan la integridad de la membrana celular de las bacterias afectando la homeostasis y el equilibrio de los iones inorgánicos(Lambert *et al.*. 2001).

Figura 2: Estructura química de componentes principales de *Origanum vulgare*:



**Fuente:** Govindarajan(Govindarajan *et al.*. 2016): carvacrol (a). terpineno-4-ol (b). timol (c)

Diversos estudios atribuyen los múltiples efectos de los AEO a sus dos metabolitos secundarios más abundantes: el carvacrol y el timol. Estos metabolitos han demostrado un efecto antibacterial contra una amplia gama de bacterias. no así ocurre con los precursores  $\gamma$ -terpineno y el p-cimeno(Sivropoulou *et al.*. 1996); en contraste. Nitsas(Nitsas. 2000) afirma que aparentemente. el timol es más efectivo que el carvacrol contra bacterias Gram-negativas.

De acuerdo a García *et al.*. (2012) la concentración de macronutrientes del orégano por cada 100 gr de material seco es:

- 9.93 gr de agua
- 9 gr proteína

- 4.28 gr de lípidos
- 68.92 gr de carbohidratos
- 7.87 de cenizas
- También se encuentran micronutrientes como: calcio. hierro. magnesio. fósforo. potasio. sodio. zinc. cobre. manganeso y selenio.

### 2.2.6.3. Uso del orégano

El orégano se utiliza como especia aromática ya sea en hojas frescas o secas. extractos o aceites con resultados positivos; como suplemento en la alimentación de animales destinados al consumo humano (Arcila et al., 2004). Las hojas extraídas de la planta de orégano. pueden ser consumidas tanto frescas como secas. presentando diversas aplicaciones medicinales. entre las que destacan su condición de tónica y digestiva. estimulante. espasmolítica. antiséptica. sudorífica. entre otras (Murcia and Hoyos. 2003).

Existen múltiples estudios sobre la actividad antimicrobiana de los extractos de diferentes tipos de orégano. Se ha encontrado que los aceites esenciales de las especies del género *Origanum* presentan actividad contra bacterias Gram negativas como *Salmonella typhimurium*. *Escherichia coli*. *Klebsiella pneumoniae*. *Yersinia enterocolitica* y *Enterobacter cloacae*; y las Gram positivas como *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus epidermidis*. *Listeria monocytogenes* y *Bacillus subtilis* (Aligiannis et al., 2001; Elgayyar et al., 2001).

(Ultee *et al.*, 2000) concluyeron que esta actividad se basa en la alteración de la integridad de la membrana, la cual tiene un gran impacto sobre el sistema de transducción de energía, disminuyendo la cantidad de ATP intracelular a valores cercanos a cero. Otros efectos que pueden estar relacionados con la acción bactericida o bacteriostática son una reducción en la síntesis de ADN y reducción de la actividad metabólica de la bacteria. A pesar de que los estudios sobre la actividad antibacteriana in vitro de los AEO son concluyentes, se conoce muy poco acerca de los efectos multifuncionales in vivo, principalmente, sobre la dinámica de la microflora intestinal en respuesta a la suplementación y nivel de los metabolitos secundarios: carvacrol y timol.

Como se ha mencionado, el uso del orégano data de miles de años atrás, usado por egipcios, chinos, indios, griegos entre otros en consumo humano sea como especias o tratamiento paliativo en alguna dolencia, sin embargo el uso en tratamientos veterinarios aun es poco conocido. Con la prohibición del uso de APC el AEO ha tomado una creciente importancia siendo en la actualidad objeto de varias investigaciones para establecer su constitución química, calidad, estandarización, eficacia y los mecanismos de acción de las diferentes propiedades del Orégano comprobando o refutando sus distintas aplicaciones; comparado con los APC estos no dejan residuos y son menos tóxicos (Hashemi and Davooid, 2011).

Debemos recalcar que no solo el aceite constituye una forma eficiente de utilización, las hojas frescas incluidas en la dieta han

demostrado ser efectivas al mejorar la palatabilidad de los alimentos animales, mejorando el comportamiento productivo y como indicadores de salud en animales monogástricos (Nutrición Porcina). Otra forma de aplicación ha sido la obtención de harina de orégano a partir de las hojas secadas y molidas recomendado su uso a bajas concentraciones de hasta de un 1 .0% en la dieta animal (Jiménez and González. 2011).

Los mecanismos de acción de los insumos de origen vegetal, especialmente de diferentes plantas, no se conocen totalmente, y varían según la sustancia de que se trate, pero algunos de los mecanismos propuestos son: disminuyen la oxidación de los aminoácidos, ejercen una acción antimicrobiana sobre algunos microorganismos intestinales y favorecen la absorción intestinal, estimulan la secreción de enzimas digestivos, aumentan la palatabilidad de los alimentos y estimulan su ingestión, y mejoran el estado inmunológico del animal (Carro and Ranilla. 2002).

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. MATERIALES**

#### **3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO**

Pollos Cobb 500

#### **3.2.2. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN**

- ✓ Pajilla
- ✓ Guayaquiles
- ✓ Mantas
- ✓ Mayas
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Campana calefactora

#### **3.2.2. MATERIAL DE DESINFECCIÓN.**

- ✓ Amonio cuaternario
- ✓ Cal

#### **3.2.2. MATERIAL DE LABORATORIO.**

- ✓ Bisturí
- ✓ Hoja de bisturí
- ✓ Tijera
- ✓ Pinzas
- ✓ Olla
- ✓ Balanza electrónica

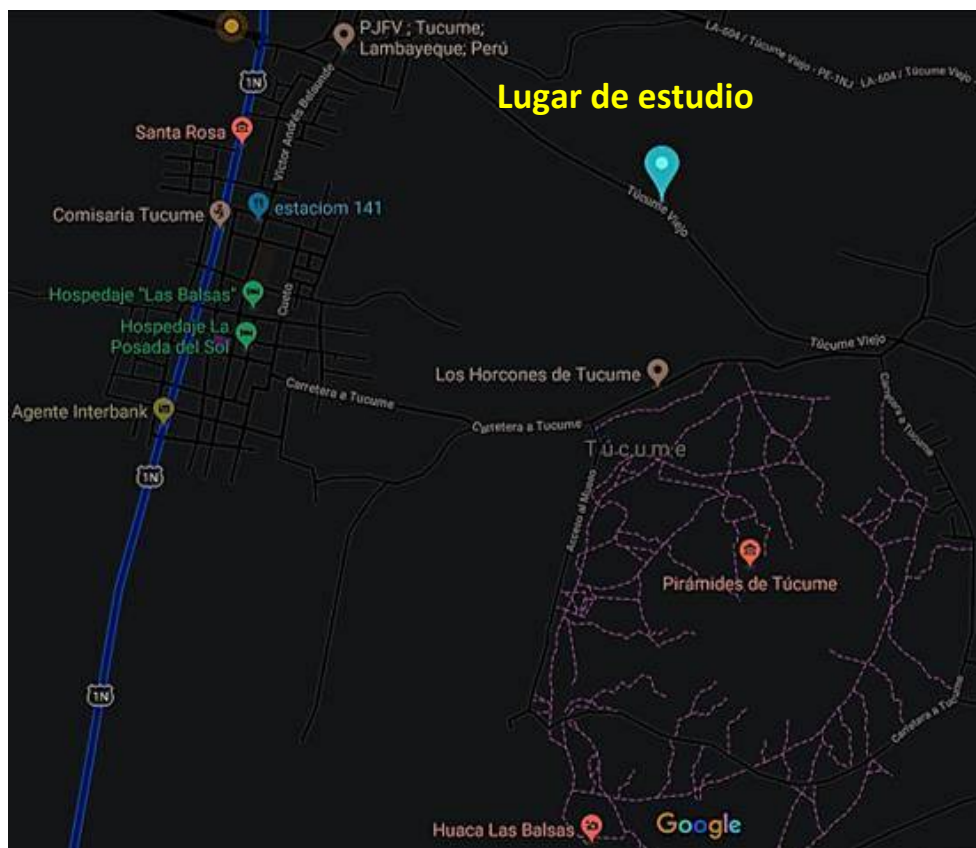


## 3.2. DISEÑO METODOLÓGICO.

### 3.2.1. Lugar de estudio

La investigación se realizó en un galpón ubicado en el distrito de Túcume provincia de Lambayeque; ubicada a  $6^{\circ}30'22''$  latitud sur y  $79^{\circ}51'26''$  latitud oeste. con temperatura promedio anual de  $22.8^{\circ}\text{C}$ . 46 m altitud sobre el nivel del mar; 85 % de humedad relativa; 41 mm de precipitación. La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 25 mm. A lo largo del año. las temperaturas varían en  $6.3^{\circ}\text{C}$  (Climate-Data.org. 2019).

Figura 3. Mapa satelital del lugar del estudio



Fuente: Goglemaps. (2019)

### 3.2.2. Construcción del galpón.

Se elaboró y se adecuó en 15 días un galpón experimental. luego se realizó actividades como fumigación dejando secar por un día y posteriormente se roció cal todo el piso por 15 días. Luego se introdujo cama a base de cascarilla de arroz de 10 cm de profundidad. con su respectivo comedero. bebedero y por último cada uno de los tratamientos se identificó con su respectiva numeración y repetición en una cartulina.

Figura 4. Construcción del galpón experimental



### 3.2.3. Procesamiento de semilla de zapallo

Las semillas de zapallo (*Cucurbita maxima Duchesne*) fueron adquiridas en el mercado Moshoqueque (Figura 5). ubicado en el distrito de la José Leonardo Ortiz - Chiclayo. Se almacenaron a temperatura ambiente (Figura 6) y luego fueron sometidas a molienda con molino de martillo (Figura 7).

Figura 5. Recolección de semillas de zapallo en el mercado Moshoqueque. Chiclayo.



Figura 6. Secado de las semillas de zapallo.



Figura 7. Molienda de semilla de zapallo



### 3.2.4. Análisis bromatológico de harina de semilla de zapallo y orégano

La composición bromatológica y el fraccionamiento de la fibra de harina semillas de zapallo y harina de orégano se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Físico Químico de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú, evaluando los siguientes indicadores: Humedad, ceniza, grasa, Proteína, Fibra, Carbohidratos totales (Tabla 5 ).

Tabla 5. Análisis bromatológico de harina de semilla de zapallo y orégano.

Indicadores (g/100g)	Zapallo	Orégano
Humedad	7.87±0.01	12.54±0.04
Ceniza	4.53±0.12	10.08±0.07
Grasa	20.46±0.41	1.01±0.06
Proteína Bruta	23.29±0.00	15.97±0.23
Fibra	32.00±0.14	12.98±0.21
Carbohidratos totales	43.86±0.27	60.28±0.20

Fuente: Laboratorio de análisis de alimentos, Universidad Nacional Agraria la Molina

### **3.4.3. Suministro de alimento.**

Los tratamientos fueron los siguientes: **T0**= 0% de HSZ y de HO. **T1**= 0%HSZ y 0.5%HO. **T2**= 0%HSZ y 1%HO. **T3**= 5%HSZ y 0%HO. **T4**= 5%HSZ y 0.5%HO. **T5**= 5%HSZ y 1%HO. **T6**= 10%HSZ y 0%HO. **T7**= 10%HSZ y 0.5%HO. **T8**= 10%HSZ y 1%HO. para ello se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores.

Las dietas experimentales fueron elaboradas cumpliendo los requisitos recomendados por el NRC (1994) y fueron isoproteicas e isoenergéticas para todos los grupos experimentales. además se empleó un programa de alimentación en tres fases de producción: Inicio. Crecimiento y Acabado (Anexo 1. 2 y 3).

## **4.5. Comportamiento productivo**

Se tomó el peso a la llegada de los pollos bebes y al final del experimento (56 días) a la misma hora y en ayunas por tratamiento. el consumo de alimento acumulado se calculó como la diferencia entre la oferta de alimento y los residuos de alimento. La tasa de conversión alimenticia se determinó como la cantidad de ingesta de alimento para ganar un kilogramo de peso corporal. La mortalidad se determinó como la diferencia entre el número inicial de aves y la mortalidad registrada. Y por último se sacrificó las aves para luego realizar la inspección de la canal. previamente las aves se mantuvieron en ayuno durante 4 h. solo con agua ad libitum. luego se pesó antes del sacrificio. Después. se procedió al pesaje de la canal. vísceras totales. pechuga. muslo más pierna. Las muestras de muslos y pechugas se conservó en refrigeración a - 20 °C (Martínez *et al.*. 2010; Chiroque *et al.*. 2018).

### **4.3.1. Toma de pesos (TP)**

Ante la llegada de los pollos bebes (0 días) y luego al final del experimento (56 días). se pesarán expresados en gramos. Estos pesos se realizarán en ayunas con la ayuda de una balanza de precisión para cada tratamiento.



Figura 8. Toma de peso de los pollos Cobb 500 por semana.



#### **4.3.2. Consumo de alimento**

El alimento y el agua se les dio en forma *ad libitum*. en comederos y bebederos tipo tolva. Para obtener el consumo de alimento. se pesó la cantidad de alimento ofrecido diariamente. obteniendo los valores mediante la diferencia entre la cantidad suministrada y el sobrante. y los datos se interpretarán semanalmente.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Cantidad alimento total (ofrecido)} - \text{Desperdicio.}$$

#### **4.3.3. Conversión alimenticia.**

Es uno de los parámetros que tiene que ver con la eficiencia productiva. entre ellos se destaca la conversión alimenticia. que es la relación entre la cantidad total de alimento ingerido por un animal o el total de la explotación y el total de producción. ya sea en carne. huevos. leche. entre otros.

$$\text{Conversión alimenticia} = \text{Consumo de alimento} / \text{Ganancia en peso.}$$

#### 4.3.4. Viabilidad (%)

El análisis de la tasa de viabilidad permitió un mejor control en todos los parámetros que se miden en cualquier tipo de explotación animal porque nos sirve para administrar raciones exactas de alimento. dosificaciones de medicinas y ganancias de peso exactas; es decir un control más eficiente (Velasategui. 2011).

$$\text{Índice de viabilidad} = \frac{A \times 100}{N}$$

A= número de animales que sobrevivieron. que llegaron a producción.

N= número de animales iniciados.

#### 4.3.5. Evaluación de la canal

Para determinar el peso de la canal (peso del aves muerta sin pescuezo. apéndices ni menudencia) . se sacrificaron mediante el método de desangrado de la vena yugular. Antes de la muerte. los animales se mantuvieron en ayuno durante 24 h. solo con agua ad libitum. Luego se pesó antes del sacrificio después. se procedió a pesar la canal. vísceras totales. pechuga. muslo + pierna. Para determinar los rendimientos de la canal. pechuga. muslo y vísceras se realizaron mediante las siguientes formulas:

$$\text{Rendimiento de Canal (\%)} = \frac{\text{Peso de la Canal}}{\text{Peso Vivo Final}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento de Pechuga (\%)} = \frac{\text{Peso de la Pechuga}}{\text{Peso de la Canal}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento de Muslo + Pierna (\%)} = \frac{\text{Peso del Muslo + Pierna}}{\text{Peso de la Canal}} \times 100$$

$$\text{Rendimiento de Vísceras totales (\%)} = \frac{\text{Peso de Vísceras Totales}}{\text{Peso de la Canal}} \times 100$$

Las muestras de muslos y pechugas se conservó en refrigeración a - 20 °C siguiendo la metodología de Martínez *et al.*, 2010 y Chiroque et al., 2019.

#### **4.6. Calidad sensorial de la canal.**

Para la calidad sensorial de la carne, las aves se sacrificaron retirando las partes: pechuga y muslo; luego se cocinaron en trozos pequeños. Esta prueba tiene como objetivo observar el nivel de agrado o desagrado, para llevar a cabo se elaboraron encuestas en las que se utilizó “Escala Hedónica Verbal” para medir las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento (tomado por Anzaldúa, 2005); y se realizó en el laboratorio de Fisiología y Farmacología Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo a 30 personas (Sancho, Bota and De Castro, 2002) entre ellas expertos y alumnos de industrias alimentarias.

Para la calidad sensorial de la carne se empleó 6 aves por tratamiento. Las muestras de carne almacenadas se descongeló y luego se cocinó en trozos pequeños parte pechuga y muslo de las aves (Figura 8) sin sal, durante 30 min. a 80 °C (Ruiz *et al.*, 2001).

Figura 9. Cocción de porciones de pechuga y muslo de pollos Cobb 500 alimentados con harina de semilla de zapallo y orégano.





La encuesta se realizó en el laboratorio de Fisiología y Farmacología Veterinaria de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, encuestando a 30 personas entre ellas alumnos de industrias alimentarias, y se tuvo en cuenta en la selección de los panelistas, donde los hombres, en perfecto estado de salud, y que no sean fumadores ni consumidores habituales de café y/o bebidas alcohólicas. Un Juez consumidor o no entrenado es la persona sin habilidad especial para la degustación, que se toma al azar o con criterio para realizar pruebas de satisfacción (Panelistas de 30-40 jueces como mínimo) (Sancho, Bota and De Castro, 2002).

Para la realización de las encuestas se tuvo en cuenta el uso de “Escala Hedónicas” que son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento a quienes lo prueban teniendo una alfa de Cronbach de 0.98 que nos permite tener una fiabilidad. Este instrumento presenta una escala de Likert: 1=Me disgusta mucho, 2= Me disgusta ligeramente, 3= Ni me gusta ni me disgusta, 4=Me gusta ligeramente, 5= Me gusta mucho (ANEXO 4)

Figura 10. Evaluación sensorial de la carne de pollo Cobb 500 alimentados con harina de semilla de zapallo y harina de orégano.



### 3.4.2. METODO ESTADÍSTICO

Para este estudio se empleo el Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores (Zapallo y Orégano) el cual se analizó los datos, teniendo en consideración el ANOVA (Análisis de variancia) que adopta la siguiente forma:

Tabla 6. Análisis de Varianza (ANOVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores (Zapallo y Orégano)

Fuente de variación	Grado de Libertad	Suma de cuadrado	Cuadrado Medios (CM)	F calculado
A	2	$SC_A = \sum_{i=1}^3 \frac{Y_{i..}^2}{3n} - \frac{Y_{...}^2}{n3^2}$	SC/3	$\frac{\text{CM entre tratamiento}}{\text{CM error}}$
B	2	$SC_B = \sum_{j=1}^3 \frac{Y_{.j.}^2}{3n} - \frac{Y_{...}^2}{n3^2}$		
Interacción AxB	4	$SC_{AB} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \frac{Y_{ij.}^2}{n} - \frac{Y_{...}^2}{n3^2} - SC_A - SC_B$		
Error	261		$SC_E = SC_T - SC_{AB} - SC_A - SC_B$	
Total	269	$SC_T = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{...}^2}{n3^2}$		

Para el procesamiento de los datos se usó el software SPSS Statistics® v.22 y para medir la significancia entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba estadística (Tukey) y para la evaluación de la calidad sensorial de la canal se realizó con el ANOVA.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Comportamiento productivo

#### 4.1.1. Peso vivo

Los valores productivos de los pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de zapallo (HSZ) y harina de orégano (HO) descritos en el cuadro 1 muestra que los pesos vivos al inicio (semana 0) no mostraron diferencia ( $p>0.05$ ) entre tratamientos y al someterse estadísticamente a la prueba de igualdad de varianzas de Levene (Anexo 4) nos indica que los pollos fueron distribuidos correctamente al azar.

Tabla 7. Pesos iniciales de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y harina de orégano de acuerdo a semanas.

Niveles (%) de Harina de Semilla de Zapallo	Niveles (%) de Harina de Orégano		
	0	0.5	1
0	43.13±6.078 <sup>a</sup>	41.53±5.198 <sup>a</sup>	42.73±6.005 <sup>a</sup>
5	42.80±5.372 <sup>a</sup>	43.13±5.582 <sup>a</sup>	44.27±6.097 <sup>a</sup>
10	43.00±5.742 <sup>a</sup>	43.53±6.021 <sup>a</sup>	41.93±4.571 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup>Medias con letras diferentes en las mismas columnas difieren a  $p<0.01$  (Tukey).

Desde la primera hasta la octava semana se aprecia que el T8 con el 10% HSZ + 0.5% HO en la dieta de los pollos fueron los que pesaron más con respecto a los demás grupos experimentales (Tabla 8 y Figura 11); resultados diferentes a lo reportado por Ubaque *et al.* (2015) usando el 50% de torta de semilla de zapallo como reemplazo del maíz observando una disminución del peso vivo siendo el exceso de fibra la que influye en el desarrollo y funcionamiento del tracto

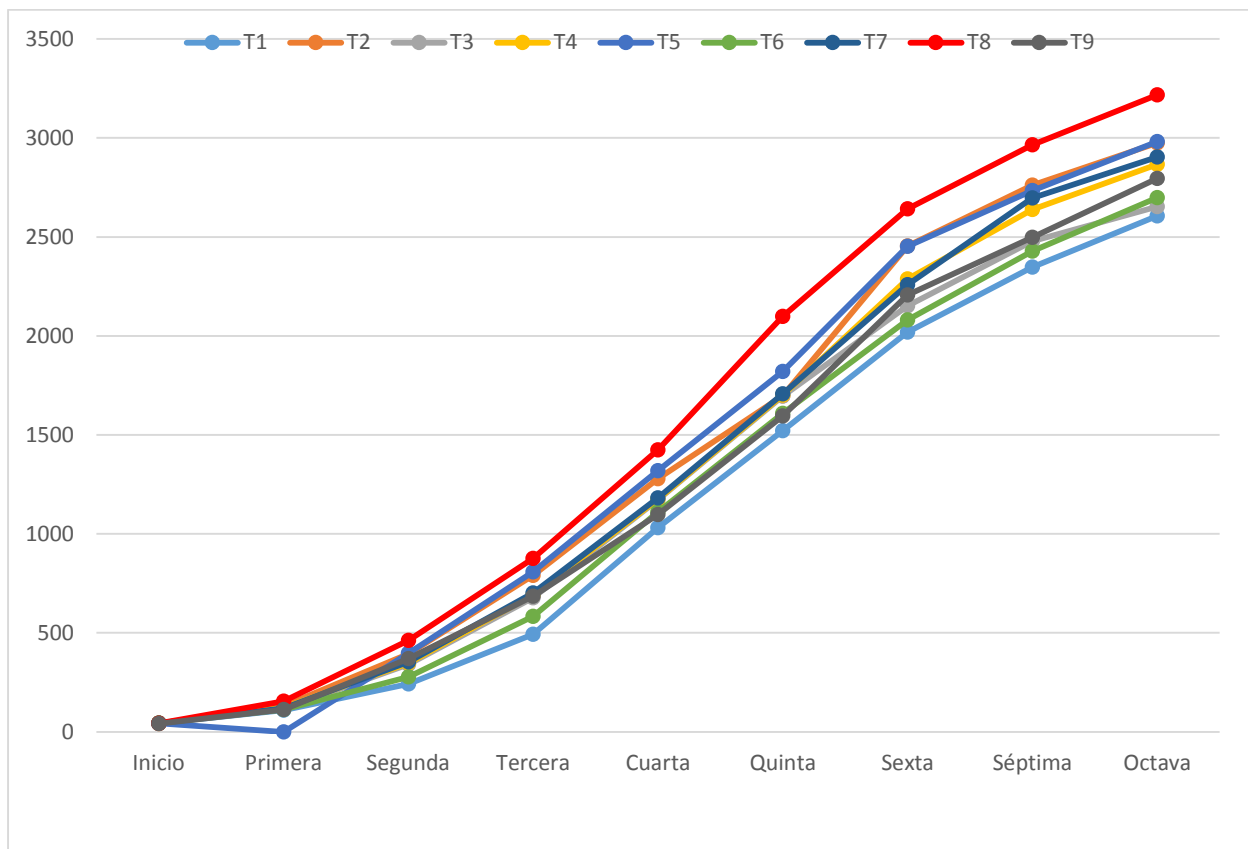
gastrointestinal que dificulta la digestibilidad de los nutrientes traduciéndose en la disminución del contenido de materia seca en las heces perjudicando en la absorción de nutrientes. tal como lo afirma Jorgensen *et al.*. (1996). a diferencia de esta investigación que se usó harina de zapallo logrando mejores resultados en el incremento de peso vivo.

Tabla 8. Pesos semanales de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y harina de orégano.

Nivel de Harina de Semilla de Zapallo	Nivel de Harina de Orégano	Semanas							
		Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Quinta	Sexta	Séptima	Octava
0%	0% (T1)	109.80±7.67 <sup>f</sup>	241.87±14.03 <sup>g</sup>	493.27±12.83 <sup>h</sup>	1031.73±23.25 <sup>f</sup>	1521.80±8.48 <sup>f</sup>	2018.53±81.93 <sup>g</sup>	2348.30±48.18 <sup>g</sup>	2605.70±51.26 <sup>f</sup>
	0.5% (T2)	129.73±7.41 <sup>b</sup>	393.47±7.44 <sup>b</sup>	790.40±9.07 <sup>c</sup>	1277.93±8.79 <sup>c</sup>	1697.53±9.07 <sup>cd</sup>	2454.80±37.42 <sup>b</sup>	2761.80±71.88 <sup>b</sup>	2974.93±62.06 <sup>b</sup>
	1% (T3)	116.27±7.24 <sup>de</sup>	340.47±5.63 <sup>e</sup>	676.80±23.75 <sup>f</sup>	1171.40±6.30 <sup>d</sup>	1695.80±12.53 <sup>d</sup>	2152.47±31.50 <sup>e</sup>	2478.00±44.96 <sup>e</sup>	2653.33±69.42 <sup>f</sup>
5%	0% (T4)	123.13±5.61 <sup>c</sup>	347.73±9.34 <sup>de</sup>	691.00±12.72 <sup>de</sup>	1175.80±7.56 <sup>d</sup>	1700.87±12.76 <sup>cd</sup>	2287.73±35.16 <sup>c</sup>	2638.80±22.21 <sup>d</sup>	2866.73±28.96 <sup>c</sup>
	0.5% (T5)	131.33±5.97 <sup>b</sup>	397.07±9.83 <sup>b</sup>	808.07±17.83 <sup>b</sup>	1319.13±25.05 <sup>b</sup>	1820.67±23.17 <sup>b</sup>	2452.60±35.21 <sup>b</sup>	2733.40±72.63 <sup>bc</sup>	2981.53±162.76 <sup>b</sup>
	1% (T6)	112.47±10.40 <sup>ef</sup>	277.13±5.56 <sup>f</sup>	583.07±7.21 <sup>g</sup>	1110.67±9.45 <sup>e</sup>	1609.27±12.65 <sup>e</sup>	2080.40±13.69 <sup>f</sup>	2428.40±16.88 <sup>f</sup>	2698.10±57.77 <sup>e</sup>
10%	0% (T7)	119.13±8.87 <sup>cd</sup>	353.27±9.36 <sup>d</sup>	700.93±12.39 <sup>d</sup>	1182.27±10.21 <sup>d</sup>	1707.73±15.14 <sup>c</sup>	2258.93±36.30 <sup>c</sup>	2697.33±10-30 <sup>c</sup>	2903.33±40.24 <sup>c</sup>
	0.5% (T8)	154.60±6.46 <sup>a</sup>	461.40±7.72 <sup>a</sup>	876.67±7.73 <sup>a</sup>	1424.20±28.69 <sup>a</sup>	2098.87±13.92 <sup>a</sup>	2641.60±34.01 <sup>a</sup>	2965.33±72.90 <sup>a</sup>	3216.93±100.01 <sup>a</sup>
	1% (T9)	113.20±8.60 <sup>def</sup>	369.47±7.44 <sup>c</sup>	685.00±16.16 <sup>ef</sup>	1098.20±12.23 <sup>e</sup>	1596.13±18.66 <sup>e</sup>	2207.27±63.24 <sup>d</sup>	2497.27±14.15 <sup>e</sup>	2795.83±17.81 <sup>d</sup>

a.b. c.d.e.f.g.h Medias con letras diferentes en las misma columna difieren a  $p<0.01$  (Tukey).

Figura 11. Pesos de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y harina de orégano. de acuerdo a semanas.



T1= 0% de HSZ y HO. T2= HSZ 0% - HO 0.5%. T3= HSZ 0% -HO 1%. T4=HSZ 5% - HO 0% T5=HSZ 5% - HO 0.5%; T6=HSZ 5% - HO 1%; T7=HSZ 10% - HO 0%; T8=HSZ 10% - HO 0.5; T9=HSZ 10% - HO 1%

#### 4.1.2. Ganancia de peso

La dieta con el 10% HSZ + 0.5% HO los pollos fueron que ganaron mayor peso vivo ( $p < 0.05$ )  $3173.40 \pm 99.55$ g que representa un 23.84% en comparación a los demás grupos; seguido de los grupos HSZ 5% + HO 0.5%  $= 2964.53 \pm 97.49$ g.; HSZ 0% + HO 0.5%  $= 2932.20 \pm 64.22$ g. (Tabla 9 y figura 12). Los resultados logrados en la presente investigación sobre la ganancia de peso vivo se deben al sinergismo entre los dos insumos de origen natural tanto la harina de orégano la del zapallo fundamentados en diversas investigaciones las cuales hacen fiables lo encontrado en la presente investigación. tal es el caso de Martínez *et al.* (2012) utilizando hasta el

10% HSZ encontró un mayor aumento en el peso vivo final. de igual manera otros investigadores como Chiroque *et al.*. (2018) usando hasta el 10 y 20% HSZ en gallina de guinea; Carvajal. Martínez and Vivas (2017) con el 7.5% y 15% HSZ. mostrando un incremento significativo del peso vivo y la ganancia de peso. entendiéndose que la semilla de zapallo son oleaginosas es decir compuestas por lípidos. de los cuales la semilla de zapallo presenta ácidos grasos poli-insaturados (omega 3 y 6) encontrándose mayor proporción siendo la causante de la ganancia de peso vivo. rectificadas en otras investigaciones como la de Crespo and Esteve (2002) indican que al incluir diferentes fuentes de aceite como oliva (rico en omega 9). lino (rico en omega 3) y girasol (rico en omega 6) el peso vivo debido al mejoramiento en la dieta aumentando la palatabilidad y absorción de otros compuestos liposolubles de la dieta. como algunas vitaminas y pigmentos tal como lo señala Crespo and Esteve (2002). tal es el caso que los ácidos grasos esenciales presentes en la semilla de *Cucurbita maxima* logro estimular una mejor respuesta productiva.

El orégano es importante debido a sus sustancias bioactivas con efectos beneficiosos que han sido empleados en diversas investigaciones por su capacidad antimicrobiana. antioxidante que inducen el mejoramiento de los parámetros productivos en pollos de carne (Acevedo. Navarro and Monroy. 2013); trabajos que respaldan por Hernández (2009).. al utilizar aceite de orégano donde el carvacrol (3.7 a 50.8%) y el timol (4.7 a 21.5%) son los principales componentes bioactivos. disminuyen significativamente la mortalidad y a la vez actúan como promotor de crecimiento. aumentando la actividad antioxidante y mejorar la resistencia a las enfermedades reflejándose en el mejoramiento de los parámetros productivos. Apaéstegui. Pineda and Chuquiyauri (2017). evaluaron el efecto de la adición de harina de orégano (0.5%; 1% y 1.5%) en la dieta para pollos de engorde observando

que el 1% HO redujo el consumo de alimento hasta 4.45 kg pero no fue significativo. aumento la ganancia de peso de 2.55 kg y mejoro la conversión alimenticia de 1.78. además, la mortalidad fue de 0%. Resultados similares en la presente investigación debido a su acción moduladora sobre la microbiota intestinal (disminuyendo *E. coli* y aumentando *Lactobacillus* spp) y la restauración del epitelio de las vellosidades intestinales estos ayudan a una mejor captación de los nutrientes a nivel del intestino delgado (Kirkpınar, Ünlü and Özdemir. 2011). Además, se dice que en condiciones normales parte de los alimentos ingeridos por el pollo no es aprovechado en su totalidad. esto no lleva a pensar que la capacidad digestiva del pollo puede estar limitada. tal es el caso de los pollos jóvenes donde la producción de enzimas endógenas es baja. por lo que el uso de orégano influye significativamente sobre la digestibilidad reflejado en un incremento de la ganancia de peso. tal como ocurrió en la presente investigación (Brambilla and De Filippis. 2005).

Otras investigaciones afirman que el uso del orégano en la dieta de pollos de engorde; interviene en la funcionalidad hepática favoreciendo la producción de ácidos grasos volátiles de cadena corta de esta manera estimula la emulsificación y absorción de grasas. por lo que es muy importante de que la ingesta del orégano se lleve a cabo desde los primeros días de vida del pollito. ya que este posee un tracto digestivo inmaduro y no produce una suficiente cantidad de bilis; contribuyendo a un crecimiento rápido y un óptimo engorde del ave. tal como lo reporta Barreto *et al.* (2013).

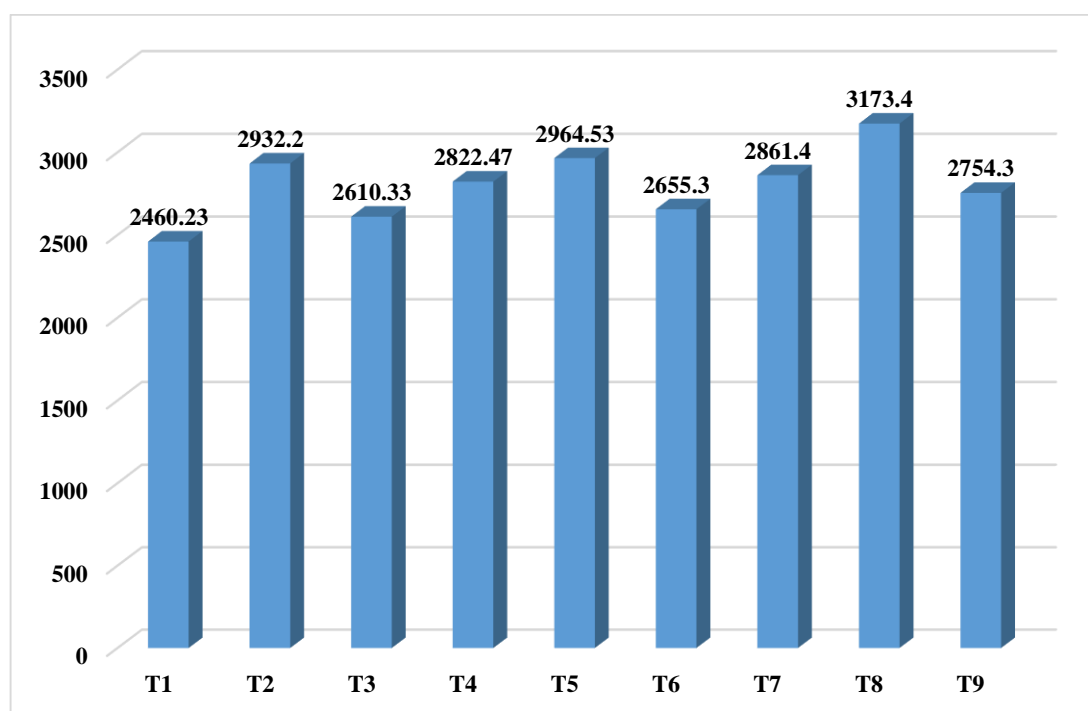


Tabla 9. Ganancia de Peso de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	2460.23±110.77	2932.20±64.22	2610.33±69.66
5	2822.47±29.13	2964.53±97.49	2655.30±57.98
10	2861.40±41,28	3173.40±99.55	2754.30±18.41

a.b. c.d.e.f Medias con letras diferentes en las misma columna difieren a  $p < 0.01$  (Tukey).

Figura 12. Ganancia de Peso de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.



T1= 0% de HSZ y HO. T2= HSZ 0% - HO 0.5%. T3= HSZ 0% -HO 1%. T4=HSZ 5% - HO 0% T5=HSZ 5% - HO 0.5%; T6=HSZ 5% - HO 1%; T7=HSZ 10% - HO 0%; T8=HSZ 10% - HO 0.5; T9=HSZ 10% - HO 1%

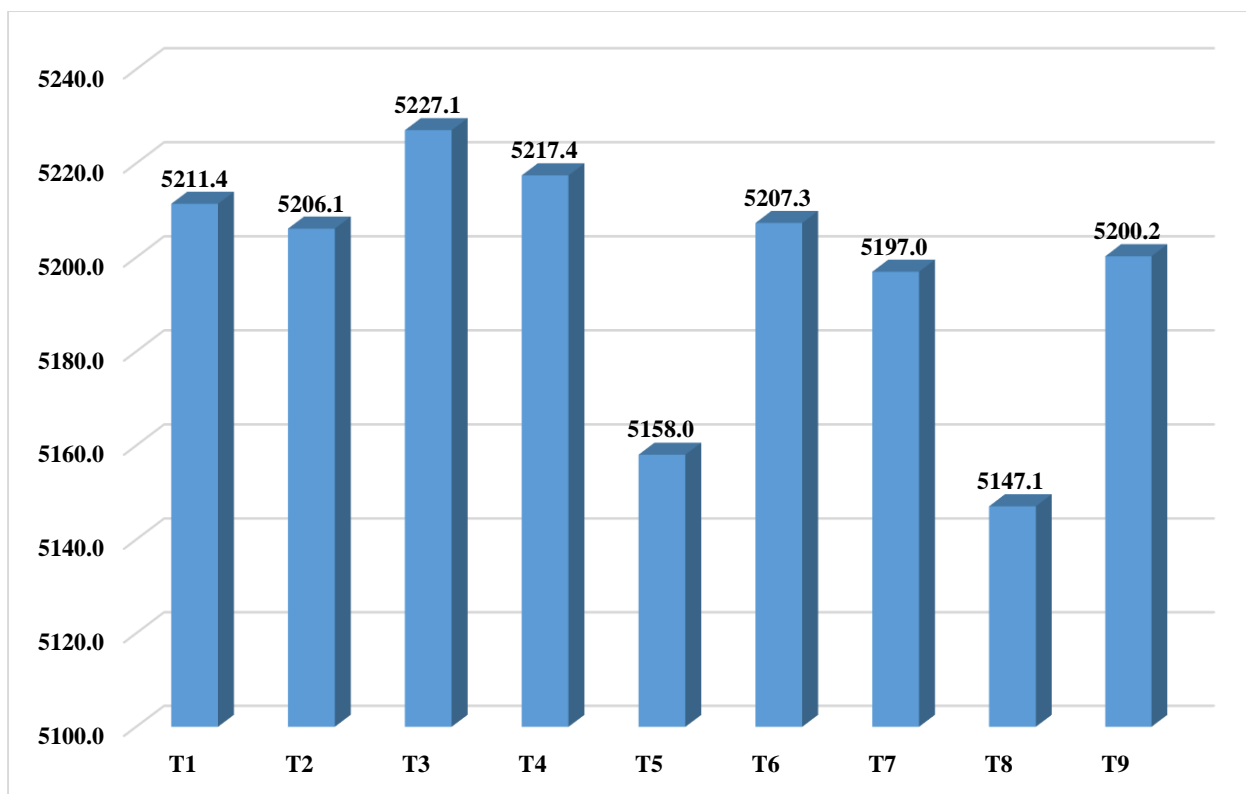
#### 4.1.3. Consumo de Alimento

La inclusión de HSZ y HO en diferentes niveles se observó una disminución del consumo de alimento probablemente de forma significativa que se muestran en los picos en la figura 13 debido a que no se midió de manera individual; este

comportamiento resultados que concuerdan con lo reportado por Rossainz *et al.*. (1976) donde observaron una disminución del consumo de alimento al incluir 20 % de pasta de semilla de calabaza en los piensos para pollos de ceba. cabe señalar que los elementos nutritivos de la pasta de semilla de calabaza son deficientes cuando se compara con la harina de semilla de calabaza rica en nutrientes esenciales (proteínas. lípidos. carbohidratos) debido a que las altas temperaturas reduce nutrientes como lisina y tiamina a diferencia la presente investigación que se empleó la molienda de la semilla hasta el 10% HSZ sin someterse a temperaturas por lo que esto no influyo en el consumo ni en el peso vivo de las aves.

Resultados en comparación con otras investigaciones son similares a los investigado por Apaéstegui. Pineda and Chuquiyauri (2017) que evaluaron el efecto de la adición de harina de orégano (0.5%; 1% y 1.5%) en la dieta para pollos de engorde observando que el 1% HO disminuyo el consumo de alimento hasta 4.45 kg con respecto al control en 42 días pero no fue significativo. De igual manera Martínez *et al.*. (2012) utilizando hasta el 10% HSZ. Chiroque *et al.*. (2018) usando hasta el 10 y 20% HSZ en gallinas de guinea; Carvajal. Martínez and Vivas (2017) con el 7.5% y 15% HSZ. López *et al.*. (2001) al incluir 4 % de aceites de lino mostraron un aumento del consumo de alimento pero no significativo ( $p>0.05$ ) debido a que la semilla de zapallo es oleaginosa. lo cual contribuye con mejorar la palatabilidad en la dieta y facilita la absorción de otros compuestos liposolubles. como algunas vitaminas y pigmentos tal como lo señala Crespo and Esteve (2002).

Figura 13. Consumo acumulado de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.



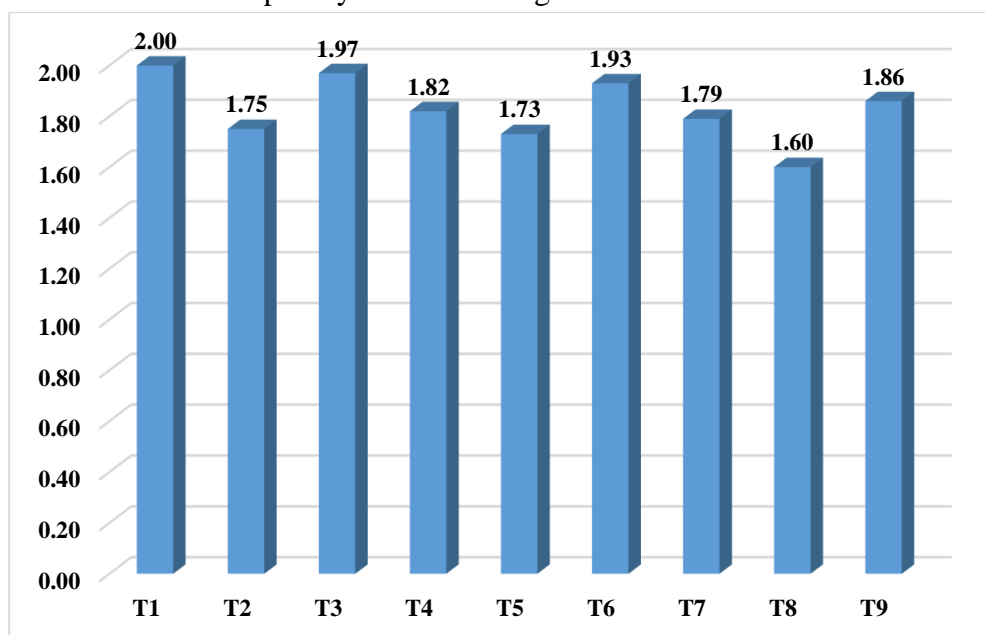
T1= 0% de HSZ y HO. T2= HSZ 0% - HO 0.5%. T3= HSZ 0% -HO 1%. T4=HSZ 5% - HO 0% T5=HSZ 5% - HO 0.5%; T6=HSZ 5% - HO 1%; T7=HSZ 10% - HO 0%; T8=HSZ 10% - HO 0.5; T9=HSZ 10% - HO 1%

#### 4.1.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia (C.A) sobresalió en los grupos alimentados con diferentes niveles de HSZ y HO con respecto al control notándose que el grupo con 10% HSZ y 0.5% fue el que se observó una mejor C.A. de 1.61 en comparación con el grupo que no recibió HSZ y HO que tuvo 2.0 (Figura 14); resultados diferentes a lo reportado por Ubaque *et al.*. (2015) usando el 50% de torta de semilla de zapallo (TSZ) como reemplazo del maíz observando una mala conversión alimenticia hasta 1.90 con respecto al grupo control sin TSZ que obtuvo un 1.64 esto se debe a la obtención de la TSZ que degrada a los nutrientes. explicado anteriormente; resultados similares a otras investigaciones realizadas por Martínez *et al.*. (2012) utilizando hasta el 10% HSZ. Chiroque *et al.*. (2018) usando hasta el 10 y 20% HSZ; Carvajal. Martínez and Vivas (2017) con el 7.5% y 15% HSZ. López *et al.*. (2001)

al incluir 4 % de aceites de lino mostraron una mejor C.A. de alimento con respecto al grupo control. Las investigaciones con orégano reportado por Soto. y Wyatt.. citado por Apaéstegui. Pineda y Chuquiyauri. (2017) utilizaron el extracto de orégano adicionado a la dieta para pollos de engorde en un periodo de 40 días obtuvieron 2.6 kg de peso vivo y un conversión alimenticia de 2. Apaéstegui. Pineda and Chuquiyauri (2017). evaluaron el efecto de la adición de harina de orégano (0.5%; 1% y 1.5%) en la dieta para pollos de engorde observando que el 1% HO mejoró la conversión alimenticia de 1.78. además la mortalidad fue de 0%; por lo que en la actualidad el uso de la harina de orégano a partir de las hojas secas. tallos y hojas verdes en la alimentación de pollos de engorde ha evidenciado su actividad biológica ante esto no cabe duda que constituye una alternativa frente al uso de los antibióticos como estimulantes del crecimiento. por lo que su uso en la nutrición y salud animal debe ser indispensable. (World Health Organization (WHO). 2012).

Figura 14. Conversión alimenticia de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de Zapallo y Harina de orégano.



T1= 0% de HSZ y HO. T2= HSZ 0% - HO 0.5%. T3= HSZ 0% -HO 1%. T4=HSZ 5% - HO 0% T5=HSZ 5% - HO 0.5%; T6=HSZ 5% - HO 1%; T7=HSZ 10% - HO 0%; T8=HSZ 10% - HO 0.5; T9=HSZ 10% - HO 1%

#### 4.1.5. Peso de porciones comestibles

La evaluación de las porciones comestibles en pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de Semilla de Zapallo (HSZ), Harina de Orégano (HO) se observó que los tratamientos T8=2471.30±47.20g. T5=2257.40±39.47g y T2=2144.27±59.13g obtuvieron mayor peso de la canal ( $p<0.05$ ) respectivamente con respecto a los demás grupos experimentales de igual manera en el rendimiento de la canal peso y rendimiento de vísceras los mismos grupos fueron diferentes a los demás grupos experimentales (Tabla 10).

Tabla 10. Peso de la canal en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	1750.00±51.80	2144.27±59.13	1783.13±64.95
5	2027.57±34.89	2257.40±39.47	1879.93±81.30
10	2064.00±51.56	2471.30±47.20	1974.27±23.39

a.b.c.d.e.f.g.h Medias con letras diferentes en las misma columna difieren a  $p<0.01$  (Tukey).

Tabla 11. Rendimiento de la canal en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	67.18±2.34	72.12±2.79	67.25±3.13 <sup>d</sup>
5	70.73±1.26 <sup>bc</sup>	75.14±3.03 <sup>a</sup>	69.73±3.87 <sup>c</sup>
10	71.11±2.17 <sup>bc</sup>	76.88±2.54 <sup>a</sup>	70.62±0.92 <sup>bc</sup>

a.b.c.d.e.f.g.h Medias con letras diferentes en las misma columna difieren a  $p<0.01$  (Tukey).

Tabla 12. Peso de vísceras en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	313.27±11.17 <sup>a</sup>	299.57±8.01 <sup>cd</sup>	307.67±5.83 <sup>ab</sup>
5	302.73±9.62 <sup>bc</sup>	292.97±9.16 <sup>d</sup>	306.33±9.64 <sup>abc</sup>
10	302.13±6.69 <sup>bc</sup>	282.63±8.34 <sup>e</sup>	305.60±8.81 <sup>bc</sup>

a.b.c.d.e.f.g.h Medias con letras diferentes en las misma columna difieren a  $p<0.01$  (Tukey).

Tabla 13. Rendimiento de vísceras en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	17.91±0.70 <sup>a</sup>	13.98±0.56 <sup>f</sup>	17.27±0.65 <sup>b</sup>
5	14.94±0.56 <sup>e</sup>	12.98±0.46 <sup>g</sup>	16.31±0.64 <sup>c</sup>
10	14.64±0.54 <sup>e</sup>	11.44±0.39 <sup>h</sup>	15.48±0.44 <sup>d</sup>

<sup>a,b,c,d,e,f,g,h</sup> Medias con letras diferentes en las misma columna difieren a p<0.01 (Tukey).

En cuanto al pesaje y rendimiento de la pechuga y muslo + pierna. los pollos alimentados con el 10% HSZ + 0.5% HO (Tabla 14, 15, 16 y 17) fueron superiores con a los demás grupos experimentales y al analizarlos mediante la prueba de Tukey de acuerdo al peso (g) de pechuga y muslo + pierna observamos diferencia significativa entre si en todos los tratamientos.

Tabla 14. Peso de pechuga (gr) en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) de Harina de Orégano		
	0	0.5	1
0	419.03±33.32 <sup>h</sup>	577.90±24.51 <sup>c</sup>	437.80±31.39 <sup>h</sup>
5	523.37±29.87 <sup>e</sup>	615.87±23.00 <sup>b</sup>	472.97±15.85 <sup>g</sup>
10	551.27±27.18 <sup>d</sup>	691.33±12.50 <sup>a</sup>	499.90±27.31 <sup>f</sup>

<sup>a,b,c,d,e,f</sup> Medias con letras diferentes en las misma fila difieren a p<0.01 (Tukey).

Tabla 15. Rendimiento de pechuga (gr) en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	23.98±2.15	26.97±1.39	24.60±2.17
5	25.81±1.52	27.29±1.12	25.22±1.65
10	26.72±1.32	27.98±0.61	25.32±1.40

<sup>a,b,c,d,e,f</sup> Medias con letras diferentes en las misma fila difieren a p<0.01 (Tukey).

Tabla 16. Peso de muslo + pierna (gr) en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	430.17±31.91 <sup>h</sup>	590.90±24.51 <sup>c</sup>	447.80±31.39 <sup>h</sup>
5	534.37±29.87 <sup>e</sup>	629.87±23.00 <sup>b</sup>	481.97±15.85 <sup>g</sup>
10	563.27±27.18 <sup>d</sup>	709.33±12.50 <sup>a</sup>	509.90±27.31 <sup>f</sup>

<sup>a,b,c,d,e,f</sup> Medias con letras diferentes en la misma fila difieren a  $p < 0.01$  (Tukey).

Tabla 17. Rendimiento de muslo + pierna (gr) en pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano.

Rendimiento de Muslo + Pierna			
Nivel (%) De Harina De Semilla De Zapallo	Nivel (%) De Harina De Orégano		
	0	0.5	1
0	24.61±2.05	27.57±1.40	25.15±2.18
5	26.36±1.52	27.91±1.12	25.70±1.67
10	27.30±1.32	28.71±0.62	25.83±1.40

Hallazgos de la presente investigación son similares a otras investigaciones realizadas por Martínez *et al.* (2012) utilizando hasta el 10% HSZ. Chiroque *et al.* (2018) usando entre el 10 y 20% HSZ en gallinas de guinea; Carvajal, Martínez and Vivas (2017) con el 7.5% y 15% HSZ. López *et al.* (2001) al incluir 4 % de aceites de lino mostraron una mejor C.A. de alimento con respecto al grupo control.

Este incremento puede deberse al aporte nutricional (proteínas, grasas poli-insaturadas y aminoácidos) del Zapallo investigadores como Berri, Besnard y Relandeau (2008) señalan que al cumplir los requerimientos de lisina (hasta 0.3%) necesarios que quieren las aves, encontraron pesos de pechugas superiores al control. De igual manera el suministro de ácidos grasos poli-insaturados en la dieta de las aves contribuye al rendimiento de la pechuga y muslo+pierna (López *et al.* 2001).

## 4.2. Evaluación Sensorial

El cuadro 7 y 8 muestra la evaluación de la calidad sensorial de las porciones comestibles de pechuga y muslo de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles Harina de Semilla de Zapallo (HSZ) y Harina de Orégano (HO) no encontrando diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre los tratamientos experimentales es decir la inclusión de HSZ junto con HO en la dieta en aves no altero características organolépticas (Color. Olor. Sabor y Textura) debido a que el empleo de alimentos ricos en lípidos tal como la semilla de *Cucurbita maxima* tienden a oxidarse rápidamente originando un deterioro de la calidad sensorial de los productos de aves de corral. pero al mezclarse con el orégano y sabiendo de sus propiedades antioxidantes naturales contrarrestan cualquier efecto negativo (Nkukwana *et al.*, 2014). El efecto de la oxidación de los ácidos grasos se sustenta en investigaciones como el aceite de pescado en dietas para aves debido a la beta-oxidación de los cadenas de ácidos grasos poliinsaturadas. causando sabores desagradables tanto en los huevos como en carne (Miyashita. Uemura and Hosokawa. 2018). Sin embargo. investigaciones en la que utilizaron en dietas de aves con harina de semillas como fuentes oleaginosos (Martínez *et al.*, 2010; Aguilar *et al.*, 2011; Aroche *et al.*, 2011; Nkukwana *et al.*, 2014; Chiroque *et al.*, 2018) no han demostrado efectos indeseables en la calidad sensorial de la carne en aves. tal vez porque las plantas no tienen las enzimas delta 5 y 6 desaturasa que alargan las cadenas poliinsaturadas propensos a la inducción de la rancidez oxidativa (Aguilar *et al.*, 2011).

Cuadro 7. Evaluación sensorial de la carne porción muslo de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y harina de orégano.

Nivel de Harina de Semilla de Zapallo	Nivel de Harina de Orégano	Evaluación Sensorial: Muslo			
		Características Organolépticas			
		Color	Olor	Sabor	Textura
0%	0%	3.90±0.61	3.93±0.58	3.83±0.65	3.77±0.57
	0.5%	3.93±0.69	3.97±0.67	3.93±0.69	3.87±0.63
	1%	3.93±0.69	3.97±0.67	3.90±0.71	3.87±0.68
5%	0%	3.97±0.67	4.00±0.64	3.97±0.61	3.90±0.55



	0.5%	4.03±0.72	4.07±0.69	4.10±0.66	4.10±0.61
	1%	3.97±0.67	4.00±0.64	4.02±0.64	3.93±0.58
10%	0%	4.00±0.69	4.02±0.67	4.03±0.67	3.97±0.61
	0.5%	4.10±0.80	4.13±0.78	4.13±0.78	4.07±0.74
	1%	4.00±0.74	4.03±0.72	4.07±0.69	4.03±0.67
Valor p		0.99	0.98	0.76	0.53

Cuadro 8. Evaluación sensorial de la carne porción pechuga de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y harina de orégano.

Nivel de Harina de Semilla de Zapallo	Nivel de Harina de Orégano	Evaluación Sensorial: Pechuga			
		Características Organolépticas			
		Color	Olor	Sabor	Textura
0%	0%	3.77±0.63	3.80±0.61	3.67±0.66	3.67±0.61
	0.5%	3.87±0.68	3.83±0.69	3.80±0.71	3.80±0.61
	1%	3.80±0.71	3.83±0.69	3.77±0.68	3.77±0.73
5%	0%	3.90±0.61	3.90±0.71	3.87±0.63	3.87±0.57
	0.5%	4.00±0.74	4.10±0.61	3.93±0.69	4.00±0.69
	1%	3.93±0.64	3.93±0.64	3.87±0.73	3.90±0.61
10%	0%	3.93±0.64	3.97±0.67	3.90±0.71	3.93±0.64
	0.5%	4.07±0.78	4.03±0.76	3.97±0.85	4.00±0.79
	1%	3.97±0.72	4.00±0.69	3.93±0.74	3.97±0.67
Valor p		0.80	0.72	0.83	0.52

## V. CONCLUSIONES

- 1- La adición de harina de semilla de zapallo (HSZ) y de harina de orégano (HO) en la dieta de pollos Cobb 500 mejoró el comportamiento productivo, en el nivel de 10% HSZ y 0.5% HO. Como el aumento de la ganancia de peso vivo ( $p < 0.05$ ), conversión alimenticia. y el consumo alimenticio disminuyó con respecto a los demás grupos experimentales
- 2- Los pollos alimentados con dietas que contenían 10% de harina de semilla de zapallo (HSZ) + 0.5% de harina de orégano (HO) mejoró el peso y rendimiento de la canal. de igual manera para el peso y rendimiento de la pechuga y muslo más pierna con respecto a los demás grupos experimentales.
- 3- La evaluación de la calidad sensorial de las porciones comestibles de pechuga y muslo de pollos Cobb 500 alimentados con diferentes niveles Harina de Semilla de Zapallo y de orégano no se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). es decir no alteró las características organolépticas (Color. Olor. Sabor y Textura).

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Adicionar en la dieta de los pollos el 10% de harina de semilla de zapallo (HSZ) y 0.5% de harina de orégano (HO) para mejorar la conversión alimenticia. Promover mayor ganancia de peso. mejorar consumo alimenticio y rendimiento en canal.
2. Realizar investigaciones en la alimentación de otras especies domésticas empleando los mismos niveles tanto de zapallo como orégano.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, D., Navarro, M. and Monroy, L. (2013) 'Composición química del aceite esencial de hojas de orégano (*origanum vulgare*)'. *Informacion Tecnologica*. 24(4). pp. 43–48.
- Aguilar, Y. M., Yero, O. M., Navarro, M. V., Hurtado, C. B., López, J. C. and Mejía, M. G. (2011) 'Effect of squash seed (*Cucurbita moschata*) meal on broiler performance, sensory meat quality, and blood lipid profile.'. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 13(4). pp. 219–226.
- Aliannidis, N., Kalpoutzakis, E., Mitaku, S. and Chinou, I. B. (2001) 'Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two *Origanum* species.'. *Journal of agricultural and food chemistry*. 49(9). pp. 4168–4170. doi: 10.1021/jf001494m.
- Anzaldúa, A. (2005) *La evaluación sensorial de los alimentos en la práctica y la teoría*. Primera ed. Madrid - España: Editorial Acribia.
- Apaéstegui, R., Pineda, C. A. and Chuquiyairi, M. A. (2017) 'Oregano (*Origanum vulgare* L) en los parámetros productivos de pollos de engorde.'. *Investigación Valdiziana*. 11(2). pp. 85–93.
- Apaéstegui, R., Pineda, C. A. and Chuquiyauri, M. Á. (2017) 'Orégano (*Origanum vulgare* L) en los parámetros productivos de pollos de engorde'. *Investigación Valdiziana*. 11(2). pp. 85–93.
- Arcila et al. (2004) 'El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes.'. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición, órgano oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*. 54(1). pp. 52–58.
- Aroche, R., Rodríguez, R., Valdiviá, M. and Martínez, Y. (2011) 'Semilla de calabaza en dieta para pollos de ceba. Rev. producción, animal'. *Rev. producción, animal*. 23(2). pp. 103–108.
- Barreto, M. S. R., Menten, J. F. M., Racanicci, A. M. C., Pereira, P. W. Z. and Rizzo, P. V. (2013) 'Plants extracts used as growth promoters in broilers.'. *Brazilian Journal Poultry Science*. 10. pp. 109 – 115.
- Berri, C., Besnard, J. and Relandeau, C. (2008) 'Increasing dietary lysine increases final pH and decreases Drip loss of Broiler breast meat.'. *Poultry Science*. 87. p. 480–484.
- Blair, R. (2008) *Nutrition and Feeding of Organic Poultry*. 1 st edici. CABI.
- Brambilla, G. and De Filippis, S. (2005) 'Trends in animal feed composition and the possible consequences on residue tests'. *Analytica Chimica Acta*. 529(1–2 SPEC. ISS.). pp. 7–13.

- Carro, M. D. and Ranilla, M. J. (2002) *Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales.. Situación actual y posibles alternativas*. Available at: [http://www.produccionanimal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_promotores\\_crecimiento/01 -%0Aaditivos\\_antibioticos\\_promotores.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-%0Aaditivos_antibioticos_promotores.pdf) (Accessed: 7 September 2017).
- Carvajal, J., Martínez, C. and Vivas, N. (2017) *Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (Cucurbita moschata)*. 15(2). pp. 93–100.
- Chiroque, G., Arevalo, K. and Vasquez, G. (2016) *Linaza (Linum usitatissimum) y semilla de zapallo (Cucurbita maxima) para enriquecer con omega - 3 y omega – 6 la carne de gallina de guinea (Numida meleagris)*. Lambayeque. 2015. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Chiroque, G., Vásquez, G., Vásquez, E., Vásquez, E., Más, D., Betancur, C., Ruiz, C., Botello, A. and Martínez, Y. (2018) ‘Growth Performance, Carcass Traits and Breast Meat Fatty Acids Profile of Helmeted Guinea Fowls (Numida meleagris) Fed Increasing Level of Linseed (*Linum usitatissimum*) and Pumpkin Seed (*Cucurbita moschata*) Meals’. *Brazilian Journal of Poultry Science*. Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. 20(4). pp. 665–674.
- Climate-Data.org (2019) *Clima Túcume*. Available at: <https://es.climate-data.org/location/49804/> (Accessed: 20 November 2017).
- Cobb, V. (2015) ‘Suplemento informativo sobre rendimiento y nutrición de pollos de engorde’. *Amazonas*. p. 14.
- Contreras, S. (2016) ‘Boletín estadístico mensual de la producción y comercialización avícola’. Lima-Perú. pp. 1–38.
- Crespo, N. and Esteve, E. (2002) ‘Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles’. *Poultry Science*. 81(10). pp. 1533–1542.
- Cuca, M., Ávila, E. and Pro, M. (1996) *Alimentación de las aves*. 1th edición. Montecillo. México.: Universidad Autónoma de Chapingo.
- Della, P. (2013) ‘Manual del cultivo del zapallo anquito (*Cucurbita Moschata* Duch.)’. *Regionales-Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. p. 175.
- Denbow, M. (2000) ‘Gastrointestinal Anatomy and Physiology’. in *Sturkie's Avian Physiology*. Quinta edición. Blacksburg. Virginia.
- Dewich, P. M. (1997) *Medicinal natural product. A biosynthetic approach*. 5th edn.
- Diarra, S. .. Saleh, B., Kwari, I. D. and Igwebuike, J. . (2011) ‘Evaluation of boiled mango

- kernel meal as energy source by broiler chickens in the semi-arid zone of Nigeria'. *International Journal of Science and Nature*. 2(2). pp. 270–274.
- Eits. R. M., Kwakkel. R. P., Verstegen. M. W. and Emmans. G. C. (2003) 'Responses of broiler chickens to dietary protein: Effects of early life protein nutrition on later responses.'. *British Poultry Science*. 44. p. 398–409.
- Elgayyar. M., Draughon. F. A., Golden. D. A. and Mount. J. R. (2001) 'Antimicrobial Activity of Essential Oils from Plants against Selected Pathogenic and Saprophytic Microorganisms'. *Journal of Food Protection*. 64(7). pp. 1019–1024. doi: 10.4315/0362-028X-64.7.1019.
- Estrella. V. and León. V. (2010) *Evaluación de cuatro niveles de harina de zambo (Cucúrbita máxima) y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros. Pintag. Pichincha. Rumipamba*.
- FAO. F. and A. O. of the U. N. (2013) *Revision del Desarrollo Avícola*. Available at: <http://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf> (Accessed: 19 April 2019).
- García. E., Castro. F., Gutiérrez. J. and García. S. (2012) 'Revisión de la producción, composición fotoquímica y propiedades nutraceuticas del orégano Mexicano.'. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 32(2). pp. 339–353.
- Gilbert. L. (1997) 'The consumer market for functional foods'. *Journal of Nutraceuticals. Functional and Medical Foods*. 1(3). pp. 5–21.
- Gong. H. Y; Liu (2014) 'Analysis of essential oils of *Origanum vulgare* from six production areas of China and Pakistan'. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. 24(1). pp. 25–32.
- González Chavarrea. D. M., Yáñez Andrade. Y. M. and Villacrés. M. (2012) 'Diseño y Construcción de un Extractor Sólido-Líquido para la Obtención de Aceite de Semillas de Sambo y Zapallo.'. *Facultad de Ciencias*. Bachelor. p. 110. Available at: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1978>.
- Googlemaps (2019) *Mapa satelital del distrito de Túcume*. Available at: <https://www.google.com.pe/maps/place/Túcume+Viejo.+Túcume+14120/@-6.5127094,-79.8444971,2969m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x904c90c463047493:0x8943f2f644b5eee8!8m2!3d-6.5055035!4d-79.8456987> (Accessed: 12 April 2019).
- Gous. R. M., Emmans. G. C., Broadbent. L. A. and Fisher. C. (1990) 'Nutritional effects on the growth and fatness of broilers.'. *Poultry Science*. 31. pp. 495–505.
- Gous. R. M., Emmans. G. C. and Fisher. C. (2012) 'The performance of broilers on a feed depends on the feed protein content given previously.'. *South African Journal of Animal*

- Science*. 42(1). pp. 63–73.
- Govindarajan. M., Rajeswary. M., Hoti. S. L. and Benelli. G. (2016) ‘Larvicidal potential of carvacrol and terpinen-4-ol from the essential oil of *Origanum vulgare* (Lamiaceae) against *Anopheles stephensi*, *Anopheles subpictus*, *Culex quinquefasciatus* and *Culex tritaeniorhynchus* (Diptera: Culicidae)’. *Research in Veterinary Science*. Elsevier Ltd. 104. pp. 77–82. doi: 10.1016/j.rvsc.2015.11.011.
- Hashemi. S. and Davood. H. (2011) ‘Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition’. *Veterinary Research Communications*. 35(3). pp. 169–180.
- Hernández. A. M. (2009) *Efectos de la utilizacion de aceites esenciales de orégano en la dieta de pollos de engorde sobre el crecimiento alometrico del tracto gastrointestinal. glándulas anexas y parametros productivos*. Universidad de la Salle Zootecnia Bogota.
- Jiménez. A. and González. Y. (2011) ‘Efecto de la adición de orégano (*Origanum vulgari*) en producción de pollos de engorde.’. *Cultura científica*. 9. pp. 36–40. Available at: <http://revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/view/81/77>. (Accessed: 25 August 2019).
- Jorgensen. H., Zhao. X. Q., Bach. K. E. and Eggum. B. . (1996) ‘The influence of dietary fibre source and level on the development of the gastrointestinal tract, digestibility and energy metabolism in broiler chickens’. *British Journal of Nutrition*. 75(3). p. 379–395.
- Kirkpinar. F., Ünlü. H. B. and Özdemir. G. (2011) ‘Effects of oregano and garlic essential oils on performance, carcass, organ and blood characteristics and intestinal microflora of broilers’. *Livestock Science*. pp. 219–225. doi: 10.1016/j.livsci.2010.11.010.
- Lambert. R. J. W., Skandamis. P. N., Coote. P. J. and Nychas. G. J. E. (2001) ‘A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol’. *Journal of Applied Microbiology*. 91(3). pp. 453–462. doi: 10.1046/j.1365-2672.2001.01428.x.
- Londoño. J., Rodrigues de Lima. V., Lara. O., Gil. A., Crecsynski. T. B., Arango. G. J. and Ramirez. J. R. (2010) ‘Clean recovery of antioxidant flavonoids from citrus peel: Optimizing an aqueous ultrasound-assisted extraction method’. *Food Chemistry*. Elsevier Ltd. 119(1). pp. 81–87.
- López. S., Baucells. M. D., Barroeta. A. C., Galobart. J. and Grashorn. M. A. (2001) ‘n-3 enrichment of chicken meat. 2. Use of precursors of long-chain polyunsaturated fatty acids: Linseed oil’. *Poultry Science*. 80(6). pp. 753–761.
- Mack. O. (1986) *Manual de producción avícola*. Mexico D.F.: Editorial El Manual Moderno.

- Manal. K. A. (2006) 'Effect of Pumpkin Seed (*Cucurbita pepo* L.) Diets on Benign Prostatic Hyperplasia (BPH): Chemical and Morphometric Evaluation in Rats.'. *World Journal of Chemistry*. 1(1). pp. 33–40.
- Martinez. Y.. Valdivie. M.. Lao. A. and LEyva. L. (2007) 'Potencialidades de la semilla de calabaza como alimento para monogástricos'. *Asociación cuabana de produccion animal (ACPA)*. 1. p. 20.
- Martínez. Y.. Valdivié. M. and Leyva. E. (2008) 'Potencialidades de la semilla de calabaza como alimento para monogástricos.'. *Rev. ACPA*. 4(20). pp. 73–78.
- Martínez. Y.. Valdivié. M.. Martínez. O.. Estarrón. M. and Córdova. J. (2010) 'Utilización de la semilla de calabaza ( *Cucurbita moschata* ) en dietas para pollos de ceba'. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 44(4). pp. 393–398. Available at: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017783011>.
- Martínez. Y.. Valdivié. M.. Solano. G.. Estarrón. M.. Martínez. O. and Córdova. J. (2012) 'Efecto de la harina de semilla de calabaza (*Cucurbita maxima*) en el colesterol total y ácidos grasos de los huevos de gallinas ponedoras.'. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 1. pp. 73–78.
- McWhorter. T. J.. Caviedes. E. and Karasov. W. H. (2009) 'The integration of digestion and osmoregulation in the avian gut.'. *Biological Reviews*. 84. pp. 533–565.
- Mi. Y. K.. Eaun. J. K.. Young-Nam. K.. Chagsun. C. and Bog-Hieu. L. (2012) 'Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin ( *Cucurbitaceae* ) species and parts.'. *Nutrition Research and Practice*. 6(1). pp. 21–27.
- Mitchell. M. A. and Moretó. M. (2006) 'Absorptive function of the small intestine: Adaptations meeting demand.'. in Perry. G. C. (ed.) *Avian Gut Function in Health and Disease*. 4th edicio. CAB International.
- Miyashita. K.. Uemura. M. and Hosokawa. M. (2018) 'Effective prevention of oxidative deterioration of fih oil: focus on flvor deterioration.'. *Annual Review of Food Science and Technology*. 9. p. 10.1-10.18.
- Murcia. J. and Hoyos. I. (2003) *Características y aplicaciones de las plantas*. *Zonaverde.net*. Available at: [www.zonaverde.net/origanumvulgare.htm](http://www.zonaverde.net/origanumvulgare.htm) (Accessed: 26 August 2019).
- Nitsas. F. A. (2000) 'Pharmaceutical composition containing herbal-based active ingredients; methods for preparing same and uses of same for medical and veterinary purposes.'. *United States Patent*. 6. p. 838.
- Nkukwana. T. T.. Muchenje. V.. Masika. P. J.. Hoffman. L. C.. Dzama. K. and Descalzo. A.



- (2014) 'Fatty acid composition and oxidative stability of breast meat from broiler chickens supplemented with Moringa oleifera leaf meal over a period of refrigeration.'. *Food Chemistry*. 142. p. 255–261.
- NRC (1994) 'Nutrients Requeriments of poultry'. in *National Research Council*. Whashington D.C: National Academic Press. p. 27.
- Peirce. A. (1999) 'Practical guide to natural medicines.' New York. p. 608.
- Quishpe. G. (2006) *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*. Uiversidad de Honduras.
- Ramírez. M. J.. Silva. K. J.. Belmont. P. and Freire. W. (2014) 'Tabla de composición de alimentos para Ecuador: Compilación del Equipo técnico de la ENSANUT-ECU 2012.'. (January). pp. 7–9.
- Ravindran. V. (2013) 'Poultry feed availability and nutrition in developing countries. Alternative feedstuffs for use in poultry feed formulations'. in *Poultry Development Review*. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). pp. 59–63.
- Ravindran. V. .. Abdollahi. M. and Bootwalla. S. (2014) 'Análisis de nutrientes. energía metabolizable aparente y digestibilidad de aminoácidos ileales de la soja entera en grasa para pollos de engorde.'. *Anim Alimentar sci. Technol.*. 197. pp. 233–240.
- Ravindran. V.. Selle. P. H. and Bryden. W. . (1999) 'Efectos de la suplementación con fitasa. individualmente y en combinación. con glicinasa. sobre el valor nutritivo del trigo y la cebada.'. *Poultry Science*. 78. p. 1588–1595.
- Ravishankar. K.. Kiranmayi. G. V. N.. Reddy. G. V. A.. Sowjanya. V. V. L.. Sainadh. V. B.. Durga. V. G. L.. Prasad. V. S.. Swaminaidu. P. V and Prasad. T. (2012) 'in-Vitro Antibacterial Activity of Cucurbita Maxima Seed Extract'. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry*. 2(1). pp. 86–91.
- Restrepo. M. P. V.. Grisales. S. O.. Cabrera. F. A. V. and García. D. B. (2013) 'Variabilidad en frutos y semillas de Cucurbita moschata Duch. y Cucurbita argyrosperma subsp. sororia L.H. Bailey Merrick & D.M. Bates'. *Acta Agronomica*. 63(3). doi: 10.15446/acag.v63n3.41052.
- Romero. O. A. (2010) *Evaluación de distintas relaciones de energía y proteína con la adición de un complejo enzimático (proteasa 800 ui/g. xilanasa 600 ui/g y amilasa 800 ui/g) como complemento de la ración en la alimentación de pollos broilr*. Escuela superior politécnica de Chimborazo.

- Rossainz. A., Enríquez. F., Avila. E. and Aguilera. A. (1976) 'Valor alimenticio de la pasta de semilla de calabaza para pollos en crecimiento'. *Tecnica Pecuaria Mexico*. 31. pp. 32–38.
- Ruiz. J. A., Guerrero. J., Arnau. J., Guardia. M. D. and Esteve-García. E. (2001) 'Descriptive sensory analysis of Meat from broilers fed diets containing vitamin E or  $\beta$ -Carotene as antioxidants and Different Supplemental Fats'. *Poultry Science*. 80. p. 976.
- Sancho. J., Bota. E. and De Castro. J. (2002) *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Primera ed. Mexico D.F.: Editoriao Grupo alfa-omegay Grupo Editor S.A.
- Scanes. C. G. (2015) *Sturkie's Avian Physiology*. 6th ed. London. UK: Academic Press. Available at: <https://www.elsevier.com/books/sturkies-avianphysiology/scanes/978-0-12-407160-5>. (Accessed: 8 July 2019).
- Sell. J. L., Angel. C. R., Piquer. F. J., Mallarino. E. G. and Al-Batshan. H. A. (1991) 'Developmental patterns of selected characteristics of the gastrointestinal tract of young turkeys'. *Poultry Science*. 70. pp. 1200–1205.
- Sivropoulou. A., Papanikolaou. E., Nikolaou. C., Kokkini. S., Lanaras. T. and Arsenakis. M. (1996) 'Antimicrobial and Cytotoxic Activities of Origanum Essential Oils'. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44(5). pp. 1202–1205. doi: 10.1021/jf950540t.
- Soto. S. M. and Wyatt. L. C. (2010) 'Uso de enzimas para la mejora de dietas avícolas'. *Mundo ganadero*. (93). pp. 34–40.
- Ubaque. C. C., Orozco. S. O., Valdés. M. P. and Vallejo. F. A. (2015) 'Sustitución de maíz por harina integral de zapallo en la nutrición de pollos de engorde'. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. 18(2). pp. 137–146.
- Ultee. A., Kets. E. P. W., Alberda. M., Hoekstra. F. A. and Smid. E. J. (2000) 'Adaptation of the food-borne pathogen *Bacillus cereus* to carvacrol'. *Archives of Microbiology*. 174(4). pp. 233–238. doi: 10.1007/s002030000199.
- Uribe. C. J. (1992) 'The essential oil of *Lippia graveolens* H.B. K. from Jalisco México.'. *Journal of Essential Oil Research*. 4. pp. 647–649.
- Valentin. R. G. (2007) *Extracción de aceites y grasas - Extracción del aceite de calabaza*. Available at: <http://www.mailxmail.com/curso-extraccion-aceite-pepa-calabaza/proceso-extracion-aceites-grasas> (Accessed: 28 September 2018).
- Velastegui. J. E. (2011) *Evaluación de los indicadores productivos en aves de postura Lohman Brown Classic Mediante la utilización de Silimarina (*Silybum marianum*) en la avicola sierra fertil*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Available at: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3294/1/T-UTC-00561.pdf> (Accessed: 24

January 2018).

- Vernin. G., Lageot. C., Gaydou. E. and Parkanyi. C. (2001) 'Analysis of the essential oil of *Lippia graveolens* HBK from El Salvador.'. *Journal Flavour Fragrance*. 16. pp. 219–226.
- Whittow. G. (2000) *Sturkie's Avian Physiology*. Quinta edi. Academic Press an imprint of Elsevier Inc. Available at: <https://www.elsevier.com/books/sturkies-avian-physiology/whittow/978-0-12-747605-6>.
- World Health Organization (WHO) (2012) *Global strategy for containment of antimicrobial resistance*. Switzerland.
- Zoetendal. E. G., Cheng. B., Koike. S. and Mackie. R. I. (2004) 'Molecular microbial ecology of the gastrointestinal tract: from phylogeny to function.'. *Current Issues in Intestinal Microbiology*. 5. pp. 31–47.

## ANEXOS

### **Anexo 01:** Composición. aporte y costo de las dieta en la fase de Inicio de pollos Cobb 500

Ingredientes	Niveles de harina de semilla de zapallo (HSZ) y Harina de Orégano (HO)								
	0%HSZ y 0% HO	10%HSZ y 1% HO	10%HSZ y 0.5% HO	10%HSZ y 0% HO	5% HSZ y 1% % HO	5% HSZ y 0.5% % HO	5% HSZ y 0 % HO	0% HSZ y 1 % HO	0% HSZ y 0.5 % HO
Harina de semilla de Orégano	0	1	0.5	0	1	0.5	0	1	0.5
Harina de Maíz	58.3	31.25	53.37	53.51	56.57	56.97	57.37	57	57.20
Harina de soya	36.8	39.15	33.1	32.5	34.40	34.5	34.60	36.65	36.90
Harina de semilla de zapallo	0	10	10	10	5	5	5	0	0
Aceite de soya	1.7	0.3	0.3	0.5	0.30	0.3	0.30	1.95	1.85
Fosfato di cálcico	1	1.76	1.2	1.1	1.20	1.20	1.20	1.28	1.50
Carbonato de Calcio	1.55	1.2	0.1	0.01	0.6	0.6	0.6	1.29	1.27
Sal	0.13	0.1	0.25	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15	0.15
Metionina 99%	0.21	0.24	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.2	0.2
Lisina 99%	0.01	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Pre mezcla	0.3	1	1	1	0.55	0.55	0.55	0.47	0.42
Costo (S/. Kg)	1.34	1.43	1.14	1.47	1.33	1.33	1.36	1.36	1.35
<b>Aporte Nutricional (%)</b>									
EM (Kcal/g)	3096.36	3099.85	3097.01	3097.88	3021.32	3021.60	3021.87	3012.89	3001.03
Proteína Bruta (%)	22.92	22.91	23.11	23.07	22.93	22.94	22.94	22.92	22.94
Calcio (%)	0.99	1.09	1.14	1.13	1.01	1.01	1	0.98	1.02
Fosforo disponible (%)	0.39	0.44	0.45	0.45	0.43	0.43	0.44	0.42	0.45
Fibra Bruta (%)	5.00	5.55	5.5	5.44	4.08	4.02	3.97	2.56	2.50
Lisina	1.25	1.29	1.31	1.31	1.27	1.27	1.27	1.24	1.25
Metionina	0.59	0.57	0.58	0.58	0.56	0.56	0.56	0.57	0.58
Extracto Etéreo	8.30	8.81	8.68	8.70	7.95	7.98	8	8.89	8.83

**Anexo 02:** Composición. aporte y costo de las dietas en la fase de Crecimiento de pollos Cobb 500

Ingredientes	Niveles de harina de semilla de zapallo (HSZ) y Harina de Orégano (HO)								
	0%HSZ y 0% HO	10%HSZ y 1% HO	10%HSZ y 0.5% HO	10%HSZ y 0% HO	5% HSZ y 1 % HO	5% HSZ y 0.5 % HO	5% HSZ y 0 % HO	0% HSZ y 1 % HO	0% HSZ y 0.5 % HO
Harina de semilla de Orégano	0	1	0.5	0	1	0.5	0	1	0.5
Harina de Maíz	66.97	61.67	62	62.47	64.87	65.17	65.69	66.10	66.57
Harina de soya	28.90	24.80	24.97	25	26.50	26.70	26.68	28.77	28.80
Harina de semilla de zapallo	0	10	10	10	5	5	5	0	0
Aceite de soya	0.90	0	0	0	0	0	0	0.90	0.90
Fosfato di cálcico	1.10	1	1	1	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Carbonato de Calcio	1.50	0.10	0.10	0.10	0.90	0.90	0.90	1.50	1.50
Sal	0.15	0.50	0.50	0.50	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Metionina 99%	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Lisina 99%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Pre mezcla	0.25	0.70	0.70	0.70	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Costo (S/. Kg)	1.13	1.22	1.19	1.26	1.12	1.12	1.15	1.15	1.14
Aporte Nutricional (%)									
EM (Kcal/g)	3023.39	3156.84	3156.56	3156.39	3074.94	3073.42	3075.65	3022.28	3023.12
Proteína Bruta (%)	20.03	20.08	20.11	20.08	20.01	20.06	20.02	20.05	20.03
Calcio (%)	0.98	1.08	1.07	1.06	1.09	1.08	1.07	0.99	0.98
Fosforo disponible (%)	0.44	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.44	0.44
Fibra Bruta (%)	2.48	5.55	5.50	5.45	4.08	4.03	3.98	2.59	2.54
Lisina	1.07	1.12	1.12	1.12	1.09	1.09	1.09	1.07	1.07
Metionina	0.54	0.58	0.58	0.58	0.56	0.56	0.56	0.54	0.54
Extracto Etéreo	3.98	4.86	4.88	4.89	3.99	4.01	4.03	3.95	3.97

### Anexo 03: Composición. aporte y costo de las dieta en la fase de Engorde de pollos Cobb 500

Ingredientes	Niveles de harina de semilla de zapallo (HSZ) y Harina de Orégano (HO)								
	0%HSZ y 0% HO	10%HSZ y 1% HO	10%HSZ y 0.5% HO	10%HSZ y 0% HO	5% HSZ y 1 % HO	5% HSZ y 0.5 % HO	5% HSZ y 0 % HO	0% HSZ y 1 % HO	0% HSZ y 0.5 % HO
Harina de semilla de Orégano	0	1	0.5	0	1	0.5	0	1	0.5
Harina de Maíz	72.22	66.37	66.87	67.35	69.37	69.77	70.27	71.57	71.82
Harina de soya	23.70	20	20	20	21.50	21.60	21.60	23.50	23.60
Harina de semilla de zapallo	0	10	10	10	5	5	5	0	0
Aceite de soya	0.40	0	0	0	0	0	0	0.50	0.50
Fosfato di cálcico	1.30	1	1	1	1.10	1.10	1.10	1.20	1.20
Carbonato de Calcio	1.50	0.10	0.10	0.10	0.90	0.90	0.90	1.50	1.50
Sal	0.40	0.50	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.25	0.30
Metionina 99%	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Lisina 99%	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Pre mezcla	0.25	0.80	0.80	0.80	0.50	0.50	0.50	0.25	0.35
Costo (S/. Kg)	1.01	1.1	1.07	1.14	1	1	1.03	1.03	1.02
Aporte Nutricional (%)									
EM (Kcal/g)	3022.64	3191.86	3190.94	3193.24	3097.13	3098.75	3099.15	3035.78	3030.51
Proteína Bruta (%)	18.01	18.19	18.16	18.93	18.02	18.02	17.99	18.01	18
Calcio (%)	1.02	1.06	1.05	1.05	1.07	1.06	1.06	1	1
Fosforo disponible (%)	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45
Fibra Bruta (%)	2.42	5.49	5.44	5.38	4.01	3.96	3.90	2.53	2.47
Lisina	0.92	0.98	0.98	0.98	0.94	0.95	0.94	0.92	0.92
Metionina	0.52	0.56	0.56	0.56	0.54	0.54	0.54	0.52	0.52
Extracto Etéreo	3.59	4.95	4.97	4.99	4.07	4.08	4.10	3.66	3.67

#### Anexo 04. Datos estadísticos de los pesos iniciales

##### a) Prueba de homogeneidad de Pesos iniciales en pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

###### Prueba de igualdad de Levene de varianzas de error<sup>a</sup>

Variable dependiente: Peso Inicial

F	df1	df2	Sig.
1.832	8	261	.071

Prueba la hipótesis nula que la varianza de error de la variable dependiente es igual entre grupos.

a. Diseño : Interceptación + Tratamientos

##### b) Análisis de varianza (ANOVA) de los pesos iniciales de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

###### ANOVA

Peso Inicial

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	156.830	8	19.604	.614	0.766
Dentro de grupos	8332.267	261	31.924		
Total	8489.096	269			

##### c) Análisis de varianza (ANOVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos iniciales de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

###### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso Inicial

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	156.830 <sup>a</sup>	8	19.604	.614	.766
Interceptación	496824.904	1	496824.904	15562.548	.000
<b>A= Nivel de Harina de Semilla de Zapallo (NHSZ)</b>	39.941	2	19.970	.626	.536
<b>B=Nivel de Harina de Semilla de Orégano (NHSO)</b>	3.585	2	1.793	.056	.945
<b>A*B= NHSZ * NHSO</b>	113.304	4	28.326	.887	.472
Error	8332.267	261	31.924		
Total	505314.000	270			
Total corregido	8489.096	269			

a. R al cuadrado = .018 (R al cuadrado ajustada = -.012)

d) Segmentos de Tukey de los pesos iniciales de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

		Peso inicial								
Harina de semilla de Zapallo	Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a3xb3	a1xb3	a3xxb1	a2xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %									
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %	109.80	112.47	113.20	116.27	119.13	123.13	129.73	131.33	154.60
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

e) Prueba estadística de Tukey de los pesos iniciales de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

Peso Inicial		
HSD Tukey <sup>a</sup>		
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
0% HSZ + 0.5%HO	30	41.53
10% HSZ + 1% HO	30	41.93
0% HSZ + 1% H0	30	42.73
5%HSZ + 0%HO	30	42.80
10% HSZ + 0% H0	30	43.00
5% HSZ + 0.5% HO	30	43.13
0% HSZ + 0% H0	30	43.13
10% HSZ + 0.5% HO	30	43.53
5% HSZ + 1% HO	30	44.27
Sig.		.633

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.



ANEXO 05. Peso primera semana

- a) **Análisis de varianza (ANAVA) de los pesos de la primera semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**ANOVA**

Peso primera semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	46622.696	8	5827.837	97.896	4.3569E-74
Dentro de grupos	15537.600	261	59.531		
Total	62160.296	269			

- b) **Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos de la primera semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano.**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Peso primera semana

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	46622.696 <sup>a</sup>	8	5827.837	97.896	4.3569E-74
Interceptación	4104533.704	1	4104533.704	68947.797	.000
NHSZ	7075.052	2	3537.526	59.423	5.4042E-22
NHSO	18428.652	2	9214.326	154.782	4.7194E-45
NHSZ * NHSO	21118.993	4	5279.748	88.689	1.7204E-47
Error	15537.600	261	59.531		
Total	4166694.000	270			
Total corregido	62160.296	269			

a. R al cuadrado = .750 (R al cuadrado ajustada = .742)

C) Segmentos de los pesos de la primera semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

**Primera Semana**

Niveles de Harina de semilla de Zapallo	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a3xb3	a1xb3	a3xxb1	a2xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	109.80	112.47	113.20	116.27	119.13	123.13	129.73	131.33	154.60
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

**Peso primera semana**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
0% HSZ + 0% H0	30	109.8000					
5%HSZ + 1%HO	30	112.4667	112.4667				
10% HSZ + 1%HO	30	113.2000	113.2000	113.2000			
0% HSZ + 1% H0	30		116.2667	116.2667			
10% HSZ + 0% HO	30			119.1333	119.1333		
5% HSZ + 0% HO	30				123.1333		
0% HSZ + 0.5% H0	30					129.7333	
5% HSZ + 0.5% HO	30					131.3333	
10% HSZ + 0.5% HO	30						154.6000
Sig.		.742	.609	.076	.539	.997	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

**ANEXO 6. Segunda semana**

- a) **Análisis de varianza (ANAVA) de los pesos de la segunda semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**ANOVA**

Peso Segunda semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1017012.800	8	127126.600	1543.986	.000
Dentro de grupos	21489.867	261	82.337		
Total	1038502.667	269			

- b) **Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos de la segunda semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Peso segunda semana

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	1017012.800 <sup>a</sup>	8	127126.600	1543.986	.000
Interceptación	33750413.333	1	33750413.333	409907.517	.000
NHSZ	135304.267	2	67652.133	821.653	.000
NHSO	696110.489	2	348055.244	4227.221	.000
NHSZ * NHSO	185598.044	4	46399.511	563.534	.000
Error	21489.867	261	82.337		
Total	34788916.000	270			
Total corregido	1038502.667	269			

a. R al cuadrado = .979 (R al cuadrado ajustada = .979)

c) Segmentos estadística de Tukey de los pesos de la segunda semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano.

Segunda Semana										
Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a1xb3	a2xb1	a3xb1	a3xb3	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	241.87	277.1333	340.4667	347.7333	353.2667	369.47	393.6	397.0667	461.4
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

Peso Segunda semana

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
0% HSZ + 0% H0	30	241.8667						
5%HSZ + 1%HO	30		277.1333					
0% HSZ + 1% H0	30			340.4667				
5% HSZ + 0% HO	30			347.7333	347.7333			
10% HSZ + 0% HO	30				353.2667			
10% HSZ + 1%HO	30					369.4667		
0% HSZ + 0.5% H0	30						393.6000	
5% HSZ + 0.5% HO	30						397.0667	
10% HSZ + 0.5% HO	30							461.4000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

ANEXO 7. Tercera semana

- a) **Análisis de varianza (ANOVA) general de los pesos de la tercera semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**ANOVA**

Peso Tercera Semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3249475.733	8	406184.467	2012.030	1.1223E-229
Dentro de grupos	52690.133	261	201.878		
Total	3302165.867	269			

- b) **Análisis de varianza (ANOVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos de la tercera semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Peso Tercera Semana

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	3249475.733 <sup>a</sup>	8	406184.467	2012.030	.000
Interceptación	132518490.133	1	132518490.133	656428.894	.000
NHSZ	413980.089	2	206990.044	1025.323	.000
NHSO	1998423.200	2	999211.600	4949.584	.000
NHSZ * NHSO	837072.444	4	209268.111	1036.607	.000
Error	52690.133	261	201.878		
Total	135820656.000	270			
Total corregido	3302165.867	269			

a. R al cuadrado = .984 (R al cuadrado ajustada = .984)

c) Segmentos estadístico de Tukey de los pesos de la tercera semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

Tercera Semana										
Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a3xb3	a1xb3	a3xxb1	a2xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	493.27	583.0667	676.8	685	691	700.93	790.4	808.0667	876.67
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

**Peso Tercera Semana**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	Subconjunto para alfa = 0.05							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0% HSZ + 0% H0	493.2667							
5%HSZ + 1%HO		583.0667						
0% HSZ + 1% H0			676.8000					
10% HSZ + 1%HO			685.0000	685.0000				
5% HSZ + 0% HO				691.0000	691.0000			
10% HSZ + 0% HO					700.9333			
0% HSZ + 0.5% H0						790.4000		
5% HSZ + 0.5% HO							808.0667	
10% HSZ + 0.5% HO								876.6667
Sig.	1.000	1.000	.386	.784	.150	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

**ANEXO 8. Cuarta semana**

**a) Análisis de varianza (ANAVA) general de los pesos de la cuarta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**ANOVA**

Peso Cuarta Semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3566972.296	8	445871.537	1599.724	6.4359E-217
Dentro de grupos	72745.333	261	278.718		
Total	3639717.630	269			

**b) Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos de la cuarta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Peso Cuarta Semana

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	3566972.296 <sup>a</sup>	8	445871.537	1599.724	6.4359E-217
Interceptación	388176250.370	1	388176250.370	1392721.659	.000
NHSZ	685580.919	2	342790.459	1229.884	1.3943E-133
NHSO	1415197.541	2	707598.770	2538.765	8.7713E-172
NHSZ * NHSO	1466193.837	4	366548.459	1315.124	1.3528E-171
Error	72745.333	261	278.718		
Total	391815968.000	270			
Total corregido	3639717.630	269			

a. R al cuadrado = .980 (R al cuadrado ajustada = .979)

**c) Segmentos estadísticos de Tukey de los pesos de la cuarta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Cuarta Semana**

Niveles de Harina de semilla de Zapallo	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a3xb3	a1xb3	a3xxb1	a2xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	1031.7	1098.2	1110.6667	1171.4	1175.8	1182.3	1277.9333	1319.1333	1424.2
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos (P<0.05).

La media que está unida por el segmento es no significativa (P>0.05).

**Peso Cuarta Semana**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
0% HSZ + 0% H0	30	1031.7333					
10% HSZ + 1%HO	30		1098.2000				
5%HSZ + 1%HO	30		1110.6667				
0% HSZ + 1% H0	30			1171.4000			
5% HSZ + 0% HO	30			1175.8000			
10% HSZ + 0% HO	30			1182.2667			
0% HSZ + 0.5% H0	30				1277.9333		
5% HSZ + 0.5% HO	30					1319.1333	
10% HSZ + 0.5% HO	30						1424.2000
Sig.		1.000	.095	.227	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

## ANEXO 9. Pesos quinta semana

- a) **Análisis de varianza (ANOVA) general de los pesos de la quinta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### ANOVA

Peso Quinta semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6661789.541	8	832723.693	3859.182	3.8123E-266
Dentro de grupos	56317.867	261	215.777		
Total	6718107.407	269			

- b) **Análisis de varianza (ANOVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos de la quinta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso Quinta Semana

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	6661789.541 <sup>a</sup>	8	832723.693	3859.182	3.8123E-266
Interceptación	795537672.593	1	795537672.593	3686846.552	.000
NHSZ	2364663.585	2	1182331.793	5479.409	7.0541E-214
NHSO	2400509.541	2	1200254.770	5562.471	1.0362E-214
NHSZ * NHSO	1896616.415	4	474154.104	2197.424	1.3518E-199
Error	56317.867	261	215.777		
Total	802255780.000	270			
Total corregido	6718107.407	269			

a. R al cuadrado = .992 (R al cuadrado ajustada = .991)

- c) **Segmentos estadístico de Tukey de los pesos de la quinta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### Quinta Semana

Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a3xb3	a1xb3	a3xxb1	a2xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	1521.80	1596.13	1609.27	1695.80	1697.53	1700.87	1707.73	1820.67	2098.87
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

**Peso Quinta semana**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
0% HSZ + 0% H0	30	1521.8000						
10% HSZ + 1%HO	30		1596.1333					
5%HSZ + 1%HO	30			1609.2667				
0% HSZ + 1% H0	30				1695.8000			
0% HSZ + 0.5% H0	30				1697.5333	1697.5333		
5% HSZ + 0% HO	30				1700.8667	1700.8667		
10% HSZ + 0% HO	30					1707.7333		
5% HSZ + 0.5% HO	30						1820.6667	
10% HSZ + 0.5% HO	30							2098.8667
Sig.		1.000	1.000	1.000	.920	.157	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

**ANEXO 10. Peso sexta semana**

- a) **Análisis de varianza (ANAVA) general de los pesos de la sexta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**ANOVA**

Peso Sexta semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9636985.807	8	1204623.226	594.311	1.0002E-162
Dentro de grupos	529026.933	261	2026.923		
Total	10166012.741	269			

- b) **Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos de la sexta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: PEso sexta semana

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	9636985.807 <sup>a</sup>	8	1204623.226	594.311	.000
Interceptación	1408268729.259	1	1408268729.259	694781.523	.000
NHSZ	707556.385	2	353778.193	174.540	.000
NHSO	5850800.030	2	2925400.015	1443.271	.000
NHSZ * NHSO	3078629.393	4	769657.348	379.717	.000
Error	529026.933	261	2026.923		
Total	1418434742.000	270			
Total corregido	10166012.741	269			

a. R al cuadrado = .948 (R al cuadrado ajustada = .946)



c) Segmentos estadístico de Tukey de los pesos de la sexta semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

Sexta Semana

Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a3xb3	a1xb3	a3xxb1	a2xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1=0%	b1=0.0%	2018.5	2080.4	2152.4667	2207.267	<u>2258.933</u>	<u>2287.7</u>	<u>2452.6</u>	<u>2454.8</u>	2641.6
a2=5%	b2=0.5%									
a3=10%	b3=1.0%									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

Peso Sexta semana

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
0% HSZ + 0% H0	30	2018.5333						
5%HSZ + 1%HO	30		2080.4000					
0% HSZ + 1% H0	30			2152.4667				
10% HSZ + 1%HO	30				2207.2667			
10% HSZ + 0% HO	30					2258.9333		
5% HSZ + 0% HO	30					2287.7333		
5% HSZ + 0.5% HO	30						2452.6000	
0% HSZ +0.5% H0	30						2454.8000	
10% HSZ + 0.5% HO	30							2641.6000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	.248	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

ANEXO 11. Peso séptima semana

a) Análisis de varianza (ANAVA) general de la séptima semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

ANOVA

Peso Séptima Semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
--	-------------------	----	------------------	---	------

Entre grupos	9126161.941	8	1140770.243	484.701	7.5223E-152
Dentro de grupos	614277.500	261	2353.554		
Total	9740439.441	269			

**b) Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de la séptima semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Peso setima semana

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	9126161.941 <sup>a</sup>	8	1140770.243	484.701	.000
Interceptación	1848460439.559	1	1848460439.559	785391.252	.000
NHSZ	1457977.830	2	728988.915	309.740	.000
NHSO	5355684.052	2	2677842.026	1137.787	.000
NHSZ * NHSO	2312500.059	4	578125.015	245.639	.000
Error	614277.500	261	2353.554		
Total	1858200879.000	270			
Total corregido	9740439.441	269			

a. R al cuadrado = .937 (R al cuadrado ajustada = .935)

**c) Segmentos estadístico de Tukey de la séptima semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Septima Semana**

Niveles de Harina de semilla de Zapallo	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a2xb3	a1xb3	a3xb3	a2xb1	a3xb1	a2xb2	a1xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	2348.3	2428.4	2478	2497.267	2638.8	2697.3	2733.4	2761.8	2965.3
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

**Peso Septima Semana**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
0% HSZ + 0% HO	30	2348.3000						
5%HSZ + 1%HO	30		2428.4000					
0% HSZ + 1% HO	30			2478.0000				
10% HSZ + 1%HO	30			2497.2667				
5% HSZ + 0% HO	30				2638.8000			
10% HSZ + 0% HO	30					2697.3333		
5% HSZ + 0.5% HO	30					2733.4000	2733.4000	

0% HSZ + 0.5% H0	30						2761.8000	
10% HSZ + 0.5% HO	30							2965.3333
Sig.		1.000	1.000	.836	1.000	.099	.366	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

## ANEXO 12. Peso final

### a) Análisis de varianza (ANAVA) general de los pesos de la octava semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

#### ANOVA

Peso Octava Semana

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8844066.585	8	1105508.323	184.580	8.6109E-103
Dentro de grupos	1563213.567	261	5989.324		
Total	10407280.152	269			

### b) Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de los pesos de la octava semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano

#### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso Final

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	8844066.585 <sup>a</sup>	8	1105508.323	184.580	8.6109E-103
Interceptación	2201022286.848	1	2201022286.848	367490.936	.000
NHSZ	794052.941	2	397026.470	66.289	5.2488E-24
NHSO	5861996.896	2	2930998.448	489.370	4.9192E-89
NHSZ * NHSO	2188016.748	4	547004.187	91.330	.18918E-48
Error	1563213.567	261	5989.324		
Total	2211429567.000	270			
Total corregido	10407280.152	269			

a. R al cuadrado = .850 (R al cuadrado ajustada = .845)

c) **Segmentos estadísticos de Tukey de los pesos de la octava semana de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

Octava Semana										
Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a1xb3	a2xb3	a3xb3	a2xb1	a3xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	2605.7	2653.333	2698.1	2795.833	2866.733	2903.3	2974.9333	2981.5333	3216.9
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

Peso Octava Semana							
HSD Tukey <sup>a</sup>							
Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
0% HSZ + 0% H0	30	2605.7000					
0% HSZ + 1% H0	30	2653.3333	2653.3333				
5%HSZ + 1%HO	30		2698.1000				
10% HSZ + 1%HO	30			2795.8333			
5% HSZ + 0% HO	30				2866.7333		
10% HSZ + 0% HO	30				2903.3333		
0% HSZ + 0.5% H0	30					2974.9333	
5% HSZ + 0.5% HO	30					2981.5333	
10% HSZ + 0.5% HO	30						3216.9333
Sig.		.297	.383	1.000	.661	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

### ANEXO 13. Ganancia de peso

a) **Análisis de varianza (ANAVA) general de los pesos de la ganancia de peso de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

ANOVA					
Incremento de peso					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10876861.030	8	1359607.629	260.819	8.7587E-120
Dentro de grupos	1360550.767	261	5212.838		
Total	12237411.796	269			

**b) Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores de la ganancia de peso de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Ganacia de peso

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	10876861.030 <sup>a</sup>	8	1359607.629	260.819	8.7587E-120
Interceptación	2122543891.204	1	2122543891.204	407176.247	.000
NHSZ	1256345.252	2	628172.626	120.505	8.4848E-38
NHSO	7430450.896	2	3715225.448	712.707	1.7897E-106
NHSZ * NHSO	2190064.881	4	547516.220	105.032	3.5178E-53
Error	1360550.767	261	5212.838		
Total	2134781303.000	270			
Total corregido	12237411.796	269			

a. R al cuadrado = .889 (R al cuadrado ajustada = .885)

**c) Segmentos estadísticos de Tukey de la ganancia de peso de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Ganacia de Peso**

Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a1xb3	a2xb3	a3xb3	a2xb1	a3xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1= 0 %	b1= 0.0 %	2460.2	2610.33	2655.3	2754.3	2822.47	2861.4	2932.2	2964.53	3173.4
a2= 5 %	b2= 0.5 %									
a3= 10 %	b3= 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos (P<0.05).

La media que está unida por el segmento es no significativa (P>0.05).

## ANEXO 14. Peso de canal

- a) **Análisis de varianza (ANAVA) general del peso de la canal de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano.**

### ANOVA

CANAL

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12746997.563	8	1593374.695	568.706	2.2929E-160
Dentro de grupos	731257.933	261	2801.755		
Total	13478255.496	269			

- b) **Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores del peso de la canal de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso de la canal

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	12746997.563 <sup>a</sup>	8	1593374.695	568.706	2.2929E-160
Interceptación	1122636700.504	1	1122636700.504	400690.598	.000
NHSZ	6903875.741	2	3451937.870	1232.063	1.1315E-133
NHSO	5195778.141	2	2597889.070	927.237	2.5463E-119
NHSZ * NHSO	647343.681	4	161835.920	57.762	7.2242E-35
Error	731257.933	261	2801.755		
Total	1136114956.000	270			
Total corregido	13478255.496	269			

a. R al cuadrado = .946 (R al cuadrado ajustada = .944)

- a) **Segmentos estadísticos de Tukey del peso de la canal de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### Peso de la canal

Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a1xb3	a2xb3	a3xb3	a2xb1	a3xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1=0%	b1=0.0%	1750	1783.13	1879.93	1974.27	2027.57	2064	2144.27	2257.4	2471.3
a2=5%	b2=0.5%									
a3=10%	b3=1.0%									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

# CANAL

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05						
		1	2	3	4	5	6	7
0% HSZ + 0% HO	30	1750.00						
0% HSZ + 1% HO	30	1783.13						
5% HSZ + 1% HO	30		1879.93					
10% HSZ + 1% HO	30			1974.27				
5% HSZ + 0% HO	30				2027.57			
10% HSZ + 0% HO	30				2064.00			
0% HSZ + 0.5% HO	30					2144.27		
5% HSZ + 0.5% HO	30						2257.40	
10% HSZ + 0.5% HO	30							2471.30
Sig.		.275	1.000	1.000	.165	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

## Anexo 15. PESO DE VISCERAS

- a) **Análisis de varianza (ANAVA) general del peso de las vísceras de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### ANOVA

VISCERAS

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	19531.267	8	2441.408	32.103	7.178E-35
Dentro de grupos	19849.033	261	76.050		
Total	39380.300	269			

- b) **Análisis de varianza (ANAVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores del peso de las vísceras de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso Visceras

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	Gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	19531.267 <sup>a</sup>	8	2441.408	32.103	7.178E-35
Interceptación	24532754.700	1	24532754.700	322587.446	.000
NHSZ	8981.267	2	4490.633	59.048	6.9931E-22
NHSO	8224.156	2	4112.078	54.071	2.2538E-20
NHSZ * NHSO	2325.844	4	581.461	7.646	0.000008
Error	19849.033	261	76.050		
Total	24572135.000	270			
Total corregido	39380.300	269			

**c. Segmento estadístico de Tukey del peso de Visceras de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a1xb3	a2xb1	a1xb2	a2xb3	a3xb1	a3xb1	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	419.03	437.8	472.97	499.9	523.37	551.27	577.9	615.87	691.33
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

**Prueba estadística de Tukey**

a. R al cuadrado = .496 (R al cuadrado ajustada = .481)

**VISCERAS**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
10% HSZ + 0.5% HO	30	282.63				
5% HSZ + 0.5% HO	30		292.97			
0% HSZ + 0.5% HO	30		299.57	299.57		
10% HSZ + 0% HO	30			302.13	302.13	
5% HSZ + 0% HO	30			302.73	302.73	
10% HSZ + 1% HO	30			305.60	305.60	
5% HSZ + 1% HO	30			306.33	306.33	306.33
0% HSZ + 1% HO	30				307.67	307.67
0% HSZ + 0% HO	30					313.27
Sig.		1.000	.086	.071	.258	.057

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.



## Anexo 16. PESO PECHUGA

- a) **Análisis de varianza (ANOVA) general del peso de las pechuga de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

ANOVA					
PECHUGA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1833705.052	8	229213.131	343.269	8.7784E-134
Dentro de grupos	174279.100	261	667.736		
Total	2007984.152	269			

- b) **Análisis de varianza (ANOVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores del peso de la pechuga de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Peso pechuga

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	1833705.052 <sup>a</sup>	8	229213.131	343.269	8.7784E-134
Interceptación	76462238.848	1	76462238.848	114509.682	.000
NHSZ	1079105.430	2	539552.715	808.033	1.5223E-112
NHSO	674471.230	2	337235.615	505.043	1.8912E-90
NHSZ * NHSO	80128.393	4	20032.098	30.000	1.5317E-20
Error	174279.100	261	667.736		
Total	78470223.000	270			
Total corregido	2007984.152	269			

a. R al cuadrado = .913 (R al cuadrado ajustada = .911)

- c) **Segmento estadístico de Tukey del peso de la pechuga de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

Peso de la pechuga										
Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a1xb3	a2xb1	a1xb2	a2xb3	a3xb1	a3xb1	a2xb2	a3xb2
a1 = 0 %	b1 = 0.0 %	<u>419.03</u>	<u>437.8</u>	472.97	499.9	523.37	551.27	577.9	615.87	691.33
a2 = 5 %	b2 = 0.5 %									
a3 = 10 %	b3 = 1.0 %									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

**PECHUGA**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0% HSZ + 0% HO	30	419.03							
0% HSZ + 1% HO	30	437.80							
5% HSZ + 0% HO	30		472.97						
0% HSZ + 0.5% HO	30			499.90					
5% HSZ + 1% HO	30				523.37				
10% HSZ + 1% HO	30					551.27			
10% HSZ + 0% HO	30						577.90		
5% HSZ + 0.5% HO	30							615.87	
10% HSZ + 0.5% HO	30								691.33
Sig.		.117	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

**Anexo 17. PESO DE MUSLO + PIERNA**

- a) **Análisis de varianza (ANOVA) general del peso del muslo+pierna de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**ANOVA**

MUSLOPIERNA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1937848.519	8	242231.065	368.415	1.9106E-137
Dentro de grupos	171606.300	261	657.495		
Total	2109454.819	269			

- b) **Análisis de varianza (ANOVA) con arreglo factorial de 3x3 de dos factores del peso del muslo+pierna de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Peso Muslo + Pierna

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	1937848.519 <sup>a</sup>	8	242231.065	368.415	.000
Interceptación	79953864.181	1	79953864.181	121603.686	.000
NHSZ	1133941.563	2	566970.781	862.319	.000
NHSO	712577.807	2	356288.904	541.888	.000
NHSZ * NHSO	91329.148	4	22832.287	34.726	.000
Error	171606.300	261	657.495		
Total	82063319.000	270			
Total corregido	2109454.819	269			

a. R al cuadrado = .919 (R al cuadrado ajustada = .916)

c) **Segmento estadístico de Tukey del peso del muslo+pierna de pollos alimentados con diferentes niveles de Harina de semilla de Zapallo y Harina de Orégano**  
**Peso del muslo + pierna**

Niveles de Harina de semilla de	Niveles de Harina de Oregano	a1xb1	a1xb3	a2xb3	a3xb3	a2xb1	a3xb1	a1xb2	a2xb2	a3xb2
a1=0%	b1=0.0%	430.17	447.8	481.97	509.9	534.37	563.27	590.9	629.87	709.33
a2=5%	b2=0.5%									
a3=10%	b3=1.0%									

Los segmentos que no están unidos por la recta son significativos ( $P < 0.05$ ).

La media que está unida por el segmento es no significativa ( $P > 0.05$ ).

**MUSLOPIERNA**

HSD Tukey<sup>a</sup>

Tratamientos	Subconjunto para alfa = 0.05							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0% HSZ + 0% HO	430.17							
0% HSZ + 1% HO	447.80							
5% HSZ + 1% HO		481.97						
10% HSZ +1% HO			509.90					
5% HSZ + 0% HO				534.37				
10% HSZ + 0% HO					563.27			
0% HSZ + 0.5% HO						590.90		
5% HSZ + 0.5% HO							629.87	
10% HSZ + 0.5% HO								709.33
Sig.	.166	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 30.000.

**Anexo 18. Análisis de Varianza (ANOVA) sensorial en muslo según el color de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y oregano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: color muslo

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	.874 <sup>a</sup>	8	.109	.223	.987
Interceptación	4280.093	1	4280.093	8725.104	.000
NHSZ	.563	2	.281	.574	.564
NHSO	.230	2	.115	.234	.791
NHSZ * NHSO	.081	4	.020	.042	.997
Error	128.033	261	.491		
Total	4409.000	270			
Total corregido	128.907	269			

a. R al cuadrado = .007 (R al cuadrado ajustada = -.024)

## Anexo 19. Análisis de varianza (ANOVA) de la prueba sensorial en muslo según el olor de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: olor muslo

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	.874 <sup>a</sup>	8	.109	.240	.983
Interceptación	4352.059	1	4352.059	9539.928	.000
NHSZ	.563	2	.281	.617	.540
NHSO	.230	2	.115	.252	.778
NHSZ * NHSO	.081	4	.020	.045	.996
Error	119.067	261	.456		
Total	4472.000	270			
Total corregido	119.941	269			

a. R al cuadrado = .007 (R al cuadrado ajustada = -.023)

## Anexo 20. Análisis de varianza (ANOVA) de la prueba sensorial en muslo según el sabor de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: sabormuslo

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	2.296 <sup>a</sup>	8	.287	.621	.760
Interceptación	4312.004	1	4312.004	9324.217	.000
NHSZ	1.696	2	.848	1.834	.162
NHSO	.563	2	.281	.609	.545
NHSZ * NHSO	.037	4	.009	.020	.999
Error	120.700	261	.462		
Total	4435.000	270			
Total corregido	122.996	269			

a. R al cuadrado = .019 (R al cuadrado ajustada = -.011)

## Anexo 21. Análisis de varianza (ANOVA) de la prueba sensorial en muslo según el textura de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano

### Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: texturamuslo

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	2.800 <sup>a</sup>	8	.350	.884	.531
Interceptación	4200.833	1	4200.833	10607.070	.000
NHSZ	1.756	2	.878	2.216	.111
NHSO	.800	2	.400	1.010	.366
NHSZ * NHSO	.244	4	.061	.154	.961
Error	103.367	261	.396		
Total	4307.000	270			
Total corregido	106.167	269			

a. R al cuadrado = .026 (R al cuadrado ajustada = -.003)

**Anexo 22. Análisis de varianza (ANOVA) de la prueba sensorial en pechuga según el color de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: colorpechuga

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	2.141 <sup>a</sup>	8	.268	.568	.804
Interceptación	4137.959	1	4137.959	8787.692	.000
NHSZ	1.541	2	.770	1.636	.197
NHSO	.585	2	.293	.621	.538
NHSZ * NHSO	.015	4	.004	.008	1.000
Error	122.900	261	.471		
Total	4263.000	270			
Total corregido	125.041	269			

a. R al cuadrado = .017 (R al cuadrado ajustada = -.013)

**Anexo 23. Análisis de varianza (ANOVA) de la prueba sensorial en pechuga según el olor de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: olorpechuga

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	2.467 <sup>a</sup>	8	.308	.669	.719
Interceptación	4177.200	1	4177.200	9060.243	.000
NHSZ	1.689	2	.844	1.832	.162
NHSO	.467	2	.233	.506	.603
NHSZ * NHSO	.311	4	.078	.169	.954
Error	120.333	261	.461		
Total	4300.000	270			
Total corregido	122.800	269			

a. R al cuadrado = .020 (R al cuadrado ajustada = -.010)

**Anexo 24. Análisis de varianza (ANOVA) de la prueba sensorial en pechuga según el sabor de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: saborpechuga

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	2.200 <sup>a</sup>	8	.275	.539	.827
Interceptación	4013.633	1	4013.633	7866.520	.000
NHSZ	1.756	2	.878	1.720	.181
NHSO	.356	2	.178	.348	.706
NHSZ * NHSO	.089	4	.022	.044	.996
Error	133.167	261	.510		
Total	4149.000	270			
Total corregido	135.367	269			

a. R al cuadrado = .016 (R al cuadrado ajustada = -.014)

**Anexo 25. Análisis de varianza (ANOVA) de la prueba sensorial en pechuga según el textura de pollos alimentados con diferentes niveles de harina de semilla de zapallo y orégano**

**Pruebas de efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: texturapechuga

Origen	Tipo I de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	3.133 <sup>a</sup>	8	.392	.898	.519
Interceptación	4060.033	1	4060.033	9308.949	.000
NHSZ	2.489	2	1.244	2.853	.059
NHSO	.556	2	.278	.637	.530
NHSZ * NHSO	.089	4	.022	.051	.995
Error	113.833	261	.436		
Total	4177.000	270			
Total corregido	116.967	269			

a. R al cuadrado = .027 (R al cuadrado ajustada = -.003)

**Anexo 26: Análisis del instrumento para medir la evaluación sensorial a través de escalas hedónicas.**

**Estadísticas de fiabilidad**

	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	
Alfa de Cronbach		N de elementos
.979	.980	4

**Estadísticas de total de elemento**

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1	12.7000	3.567	.950	.972
Item2	12.8000	3.733	.946	.973
Item3	12.7000	3.567	.950	.972
Item4	12.8000	3.733	.946	.973